

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

PAR  
NICOLAS MOUSSAVOU-NZAMBA

HABITUDES ALIMENTAIRES ET EFFETS D'UN PROGRAMME  
NUTRITIONNEL SUR LES COMPORTEMENTS ET LES CONNAISSANCES  
ALIMENTAIRES DE JOUEURS DE SOCCER ADOLESCENTS

DÉCEMBRE 2008

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

## RÉSUMÉ

Cette étude, de type expérimental, avait pour buts de décrire et d'évaluer les habitudes alimentaires de joueurs de soccer adolescents de niveau élite qui s'entraînent au quotidien et de vérifier l'impact d'un programme nutritionnel de cinq heures pendant quatre semaines sur leurs comportements et leurs connaissances nutritionnelles générales et adaptées à leur sport. Vingt-neuf adolescents âgés de 12 à 14 ans, inscrits à un programme sport-études, ont formé un groupe expérimental (E), composé de 10 garçons et 9 filles, et un groupe témoin (T), composé de 9 garçons et 1 fille. Seul le groupe E a reçu le cours de nutrition. Lors des pré- et post-tests, les joueurs ont tous rempli un journal alimentaire et un journal d'activités physiques pendant trois jours et ont été soumis à un questionnaire sur leurs connaissances nutritionnelles contenant 26 questions. Nous avons mesuré neuf variables nutritionnelles: apport énergétique (AE), glucides, lipides, protéines, calcium, fer, vitamine C, graisses saturées et trans (GST) et fibres alimentaires. Au début de l'intervention, les journaux alimentaires ont révélé que les sujets des groupes E et T n'avaient pas une alimentation optimale en ce qui a trait aux apports quotidiens en énergie (AE), en lipides, en calcium, en GST et en fibres alimentaires. Au terme de l'expérimentation, le groupe E a augmenté significativement son apport en fibres ( $14,7 \pm 4,3$  à  $19,2 \pm 5,8$  g) ainsi que son résultat au test de connaissances nutritionnelles ( $11,7/26 \pm 3,1$  à  $16,1/26 \pm 2,8$ ). Toujours dans ce groupe, la proportion de l'AE total occupée par les GST a significativement diminué ( $13,8 \pm 3,5\%$  à  $11,9 \pm 1,6\%$ ). Dans le groupe T, au post-test, nous avons noté des diminutions significatives de l'AE ( $2556 \pm 880$  à  $2195 \pm 727$  kcal) et de l'apport en calcium ( $1313 \pm$

528 mg à  $933 \pm 485$  mg). Aucune autre variation n'a été notée pour les autres nutriments et ce, dans les deux groupes. Au terme de l'étude, il semble que les habitudes alimentaires des sujets du groupe E aient été plus favorables que celles du groupe T. Cependant, nous croyons qu'en général, nos sujets n'ont pas une alimentation optimale pour des joueurs de soccer adolescents. Nous concluons qu'à part l'apport en fibres et en GST dans le groupe E, le programme nutritionnel n'a pas permis de modifier la majorité des nutriments observés chez ces jeunes joueurs de soccer, mais qu'il a influencé positivement leur niveau de connaissances.

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je désire remercier grandement mon directeur de recherche, M. François Trudeau, Ph.D., pour sa patience et son aide tout au long de ce projet. Je désire aussi remercier M. Louis Laurencelle, Ph.D., pour avoir répondu à mes nombreuses questions concernant les statistiques et la recherche. Ce travail n'aurait pu être réalisable sans l'appui de la direction de l'Académie les Estacades ainsi que des membres du programme Sport-études soccer, soit M<sup>me</sup> Luce Mongrain, coordonnatrice du programme, M. Éric Parent, coordonnateur-adjoint du programme, M. Yan Calmets, entraîneur chef du programme, M. Louis-Frédéric Levasseur, entraîneur du groupe expérimental et M. Vincent Mourot, entraîneur du groupe témoin. Ces personnes ont cru à notre projet et ont facilité notre approche avec les jeunes. De plus, je dois remercier Josianne Tanguay, nutritionniste, pour les leçons et les conseils. De plus, merci à tous les joueurs et joueuses du programme sport-études pour le temps et les efforts que vous avez consacrés à cette recherche. Enfin, merci à ma sœur Mélissa pour son aide et son document sur la nutrition sportive remis à tous les participants, ainsi qu'à ma copine Anik pour la correction du document.

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
RÉSUMÉ.....	ii
REMERCIEMENTS.....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES FIGURES.....	xi
CHAPITRE	
I. INTRODUCTION.....	1
Habitudes alimentaires des adolescents québécois.....	1
Questions et hypothèses de recherche.....	2
Coût énergétique d'une partie de soccer et importance de l'aspect nutritionnel.....	3
Les programmes sport-études du Québec.....	5
Définition des termes.....	8
II. RECENSION DES ÉCRITS ET PROBLÉMATIQUE.....	10
Habitudes alimentaires des joueurs de soccer adolescents.....	11
Bilan énergétique.....	11
Apports en macronutriments.....	16
Apports en micronutriments.....	19
Apports en autres nutriments (GST et fibres).....	21
Conclusions générales.....	23

Programmes nutritionnels éducatifs en milieu scolaire et chez de de jeunes athlètes.....	24
Problématique.....	28
Bilan énergétique.....	28
Intervention nutritionnelle.....	29
Facteurs influençant les choix alimentaires.....	30
Buts de l'étude.....	31
Choix des nutriments étudiés.....	31
Limites de l'étude.....	33
III. MÉTHODOLOGIE.....	34
Caractéristiques de l'échantillon.....	34
Tâche des sujets et consignes émises aux participants.....	35
Procédures.....	36
Programme nutritionnel éducatif.....	38
Mesures et matériel utilisés.....	40
Statistiques.....	40
IV. RÉSULTATS.....	43
Caractéristiques des joueurs des groupes expérimental et témoin.....	43
Habitudes alimentaires des joueurs et effets du programme .....	45
Bilan énergétique des joueurs.....	45
Apport en macronutriments des joueurs.....	48
Apport en micronutriments des joueurs.....	51
Apport en autres nutriments (GST et fibres) des joueurs.....	53

Connaissances nutritionnelles des joueurs.....	55
V. DISCUSSION.....	59
Habitudes alimentaires des joueurs.....	59
Bilan énergétique des joueurs.....	60
Apport en macronutriments des joueurs.....	61
Apport en micronutriments des joueurs.....	63
Apport en autres nutriments (GST et fibres) des joueurs.....	66
Question 1 de recherche.....	68
Effets du programme éducatif sur les habitudes alimentaires des joueurs.....	68
Bilan énergétique.....	69
Apports en macronutriments des joueurs.....	69
Apports en micronutriments des joueurs.....	71
Apports en autres nutriments des joueurs (GST et fibres).....	73
Question 2 de recherche.....	75
Effets du programme éducatif sur les connaissances alimentaires des joueurs.....	76
Question 3 de recherche.....	77
Limites liées aux outils utilisés pour estimer l'énergie.....	77
VI. CONCLUSION.....	80
Éléments déterminants.....	80
Recommandations et pistes de recherche.....	81



RÉFÉRENCES.....	84
ANNEXES.....	91
A. Documents relatifs au journal alimentaire.....	91
Instructions pour le journal alimentaire.....	92
Description d'aliments et de portions.....	93
Aide-portions.....	94
Journal alimentaire.....	95
B. Documents relatifs au journal d'activités physiques.....	96
Journal d'activités physiques.....	97
Codes d'activités physiques.....	98
C. Questionnaire de Cupisti sur l'alimentation.....	99
D. Adaptation du questionnaire nutritionnel de Cupisti.....	102

## LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Page
1. Leçons de nutrition offertes dans différents établissements scolaires du Québec.....	7
2. Formules utilisées pour estimer les besoins énergétiques.....	12
3. Bilan énergétique chez des joueurs de soccer adolescents.....	13
4. Apports en macronutriments chez des joueurs de soccer adolescents.....	17
5. Apports en certains micronutriments chez des joueurs de soccer adolescents.....	21
6. Apports nutritionnels de référence pour les macronutriments, pour certains micronutriments et pour les autres nutriments chez des adolescents.....	22
7. Apports en graisses saturées et trans et en fibres chez des joueurs de soccer adolescents.....	23
8. Calendrier des étapes de l'expérimentation.....	37
9. Contenu des leçons de nutrition présentées aux participants du groupe expérimental.....	39
10. Besoins nutritionnels et normes utilisées pour comparer.....	41
11. Taille, poids et âge des participants des groupes expérimental et témoin...	44
12. Apport énergétique, dépense énergétique et besoins énergétiques estimés des groupes expérimental et témoin.....	46

## Tableaux (*Suite*)

13.	Bilan énergétique quotidien des groupes expérimental et témoin.....	48
14.	Proportion des macronutriments chez les groupes expérimental et témoin.....	50
15.	Apport quotidien en certains micronutriments chez les groupes expérimental et témoin.....	52
16.	Apports en graisses saturées et trans et en fibres alimentaires chez les groupes expérimental et témoin.....	54
17.	Connaissances nutritionnelles chez les groupes expérimental et témoin.....	56
18a.	Valeur des <i>t</i> de <i>Student</i> vérifiant les liens statistiques de nos résultats avec ceux d'autres études.....	57
18b.	Valeur des <i>t</i> de <i>Student</i> vérifiant les liens statistiques de nos résultats avec ceux d'autres études.....	58
19.	Effets du programme nutritionnel sur les habitudes alimentaires (variables nutritionnelles) des joueurs de soccer de l'Académie Les Estacades.....	79

## LISTE DES FIGURES

Figures	Page
1. Proportion de joueurs de soccer, des groupes expérimental et témoin ayant un bilan énergétique équilibré ou positif.....	47
2. Proportion de joueurs de soccer, des groupes expérimental et témoin, qui ont respecté les recommandations pour la consommation des macronutriments.....	50
3. Proportion de joueurs de soccer, des groupes expérimental et témoin, qui ont respecté les recommandations concernant certains micronutriments.....	52
4. Proportion de joueurs de soccer, des groupes expérimental et témoin, qui ont respecté les recommandations concernant les graisses saturées et trans et les fibres.....	55

•

## **CHAPITRE I**

### **INTRODUCTION**

L'alimentation est un sujet de préoccupations dans la population en général mais particulièrement chez les athlètes. C'est une variable qui permet à l'être humain de bien fonctionner physiologiquement et intellectuellement. On entend souvent dire qu'étant jeune, on adopte des habitudes de vie pour l'avenir. Thompson (1998) abonde en ce sens en disant que l'adolescence est une période critique de croissance et de développement, en plus d'être le moment où s'établissent les habitudes alimentaires à long terme. Dans les prochaines lignes, nous allons d'abord mettre en perspective la situation nutritionnelle des adolescentes et adolescents du Québec.

#### **Habitudes alimentaires des adolescents québécois**

« Les jeunes Québécois mangent très mal. » Récemment, cette phrase a été citée abondamment dans les médias du Québec. C'est le constat du volet nutrition d'une étude d'envergure émise par l'Institut de la Statistique du Québec (ISQ, 2004), effectuée auprès de 2000 jeunes âgés de 6 à 16 ans. Ce genre d'enquête n'avait pas été faite depuis plus de trente ans au Québec. On retient que seulement 5 à 7% des filles et 5 à 11% des garçons mangent les quantités des quatre groupes d'aliments proposées par l'ancienne version (1992) du Guide alimentaire canadien. De plus, 22% de leur alimentation provient de la catégorie « autres aliments », ce qui en fait leur deuxième source d'apport

nutritionnel après les produits céréaliers. Suite à cela, le gouvernement du Québec a décidé de prendre un virage santé. En effet, en septembre 2007, le premier ministre du Québec, M. Jean Charest, a présenté une politique-cadre pour une saine alimentation en milieu scolaire. La politique comporte trois éléments principaux: 1) l'environnement scolaire lié à la saine alimentation, 2) l'éducation, la promotion et la communication et 3) la mobilisation avec les partenaires (MELS, 2007). Enfin, depuis janvier 2008, Le Gouvernement du Québec dit avoir éliminé la malbouffe des écoles québécoises. Dans un même ordre d'idées, le Gouvernement fédéral a récemment déclaré la guerre aux graisses *trans* ajoutées en interdisant leur présence dans l'alimentation des Canadiennes et Canadiens. Ces décisions politiques auront sûrement un impact positif sur la santé de nos jeunes, mais d'autres pistes de solutions restent à envisager.

### **Questions et hypothèses de recherche**

En observant ces résultats et les conclusions de Cupisti, D'Allessandro, Castrogiovanni, Barale et Morelli (2002), qui suggèrent que la pratique sportive joue un rôle favorable sur les habitudes alimentaires, il est légitime de se demander quelles sont les tendances alimentaires des adolescents athlètes du Québec. Par conséquent, est-ce que les athlètes, plus précisément les joueurs de soccer de niveau secondaire ayant un régime d'entraînement quotidien, ont un apport énergétique (AE) suffisant par rapport à leur dépense en énergie (DE)? Respectent-ils les recommandations en terme d'apport en macronutriments et en certains micronutriments? De plus, est-ce que l'implantation d'un programme de nutrition aurait une influence sur le comportement et les connaissances

alimentaires de ces élèves-athlètes? Voici les interrogations qui ont dirigé nos perspectives de recherche. Les hypothèses de cette recherche sont les suivantes: 1) les joueurs de soccer adolescents québécois à haut régime d'entraînement ont des habitudes alimentaires déficientes, dans la mesure où ils ne respectent pas les recommandations émises pour les joueurs de soccer de cet âge, 2) l'implantation d'un programme d'éducation à la nutrition aura le potentiel de modifier la majorité des variables nutritionnelles reliées à leur comportement alimentaire et 3) le programme nutritionnel éducatif aura pour effet d'améliorer les connaissances de ces jeunes athlètes sur la nutrition générale et adaptée au sport.

### **Coût énergétique d'une partie de soccer et importance de l'aspect nutritionnel**

Selon Moine, Vankershaver et Cometti (1997), le soccer est un sport très exigeant physiquement, qui demande aux participants d'effectuer des actions de toutes sortes à différentes intensités: arrêts, pas de repositionnement, courses modérées, marche avec ballon, courses modérées avec ballon, marche, courses lentes, sprints, courses lentes avec ballon et sprints avec ballon. Dans ce même ouvrage, les auteurs répartissent ces efforts sur l'ensemble d'un match, en fonction de la position occupée par le joueur. Lorsqu'ils prennent les données du milieu de terrain (joueur généralement le plus actif lors d'un match), ils concluent qu'en moyenne, ce joueur est au repos pendant 35% du temps du match et qu'il effectue 40% d'efforts lents, 20% d'efforts moyens et 5% d'efforts explosifs. Ces derniers efforts, très importants au soccer, sont ceux qui



sollicitent le système anaérobie du corps et qui font chuter les réserves de glycogène dans les muscles, ce qui pourrait causer la fatigue de l'athlète et affecter l'issue du match. Toutes ces actions combinées aux gestes techniques tels les tirs, les passes, les contrôles et les *tackles*, font du soccer un sport à très haute sollicitation énergétique. Bangsbo (1994) mentionne même qu'outre le gardien, un joueur pesant 75 kg peut dépenser environ 1360 kilocalories pendant une partie.

Pour un joueur de soccer, la nutrition est par conséquent un aspect à ne pas négliger et ce, à tout âge. D'ailleurs, Rosenbloom, Loucks et Ekblom (2006) soutiennent que les jeunes joueurs de soccer ont des demandes énergétiques uniques à leur croissance et développement, ce qui rend l'aspect nutritionnel plus important qu'un seul apport de simple carburant pour soutenir leur pratique sportive. Dans leur rétrospective d'études effectuées auprès d'enfants et d'adolescents athlètes, Petrie, Stover et Horswill (2004) mentionnent également que la nutrition est une composante majeure de l'entraînement du jeune sportif car elle intervient dans sa croissance et son développement, dans l'atteinte d'une performance optimale ainsi que dans la prévention de blessures ou de problèmes reliés à des carences nutritionnelles. Les Diététistes du Canada (DC), l'*American Dietetic Association* (ADA) et l'*American College of Sports Medicine* (ACSM) abondent dans le même sens lorsqu'ils soutiennent qu'une nutrition optimale favorise la pratique de l'activité physique, la performance sportive et la récupération après l'exercice (DC, ADA, et ACSM, 2000). Au niveau de la performance, Kirkendall (1993) conclut, dans sa recension des écrits, que le niveau de glycogène musculaire d'un joueur de soccer peut influencer sa performance sur le

terrain. En effet, une étude menée par Saltin (1973) sur deux groupes de joueurs de soccer ayant des niveaux de glycogène musculaire différents a démontré que le groupe avec le moins de glycogène musculaire (moins de 50% de la diète totale) a couru une distance de 24% moins importante pendant le match. Cependant, une nutrition optimale et de qualité n'a pas que des effets bénéfiques sur la performance de l'athlète, mais également sur sa santé. On sait d'ailleurs que les athlètes sont exposés à un stress chronique et aigu qui peut mener à une détérioration du système immunitaire (Venkatraman et Pendergast, 2002). Malgré cela, plusieurs d'entre eux 1) ne rencontrent pas les recommandations nutritionnelles et compromettent leurs réserves de glycogène, 2) ont des déficits en lipides essentiels et 3) n'ingèrent pas suffisamment de micronutriments pour supporter leur performance, leur système immunitaire et leur défense antioxydante (Venkatraman et Pendergast, 2002). Bref, en prenant connaissance des études réalisées à ce sujet, on prend rapidement conscience de l'importance de l'alimentation dans la préparation physique d'un jeune athlète.

### **Les programmes sport-études du Québec**

Selon l'Association canadienne de soccer ([www.canadasoccer.com](http://www.canadasoccer.com)), il y avait en 2007, près de 867 869 joueuses et joueurs membres de cette association. L'an dernier, au Québec seulement, on en dénombrait 186 671 ([www.federation-soccer.qc.ca](http://www.federation-soccer.qc.ca)). Cette situation fait en sorte que l'Association canadienne de soccer et la Fédération de soccer du Québec travaillent ardemment à améliorer leur structure organisationnelle dans le but de satisfaire à la demande grandissante et d'optimiser le développement des joueurs.

D'autre part, pour améliorer leurs chances de parvenir à de hauts sommets, les jeunes footballeurs font face à de longues années de préparation et de travail. Pour les joueurs de soccer âgés de 12 à 17 ans aspirant à de hauts niveaux, leur développement peut passer, entre autres, par des programmes sport-études de qualité. Bien que les séances d'entraînement soient dirigées par des entraîneurs très qualifiés sur les plans techniques et tactiques, existe-t-il un volet nutrition dans les programmes sport-études? Pour répondre à cette question, nous nous sommes entretenus avec différents dirigeants de programmes sport-études ou de «concentration soccer» du Québec. Au tableau 1 sont regroupés les établissements que nous avons contactés ainsi que le type de formation nutritionnelle qu'ils offrent à leurs athlètes. Sur les dix établissements joints, quatre n'offraient pas de formation de nutrition à leurs footballeurs. La plupart des jeunes faisant partie des programmes sport-études ont reçu une formation nutritionnelle de base en suivant le cours du programme national de certification des entraîneurs (PNCE). D'autres ont appris des notions par leur enseignant d'éducation physique dans le cadre du programme d'éducation physique et à la santé. Les joueurs de soccer de secondaire 4 et 5 de l'établissement #3 sont quant à eux choyés, ayant reçu 16 heures de cours réparties sur 8 semaines. Si les membres d'une seule école semblent avoir pris en charge la formation nutritionnelle de leurs jeunes, pratiquement tous se sont montrés ouverts à la possibilité d'engager une personne-ressource chargée de donner des leçons de nutrition sportive. Il apparaît donc qu'en général, au Québec, les programmes de sport-études soccer n'ont pas de structure quant à l'enseignement et au suivi en nutrition de leurs footballeurs. En fait, chaque dirigeant n'accorde pas la même importance à cet

aspect. C'est pourquoi la clientèle visée, le nombre d'heures de leçons présentées, le type de personne-ressource donnant la formation et le niveau de difficulté des leçons offertes diffèrent d'un établissement à l'autre.

Tableau 1

Leçons de nutrition offertes dans différents établissements scolaires du Québec

Établissements	Types de programme	Leçons offertes	Renseignements sur les leçons de nutrition
#1	Sport-études	Non	Aucun
#2	Sport-études	Non	Aucun
#3	Sport-études	Oui	* secondaire 4-5 seulement * 16 heures de leçons * 8 semaines * données par l'EÉPS
#4	Sport-études	Oui	* secondaire 4-5 seulement * formation du PNCE
#5	Concentration-soccer	Oui	* notions de base * données par l'EÉPS
#6	Sport-études	Oui	* notions de base * données par l'EÉPS
#7	Sport-études	Non	Aucun
#8	Sport-études	Oui	* formation du PNCE
#9	Concentration-soccer	Non	Aucun
#10	Sport-études	Oui	* une heure dans l'année * données par une nutritionniste

*PNCE : Programme national de certification des entraîneurs*

*EÉPS : Enseignant en éducation physique et à la santé*

*Concentration-soccer: programme offrant en moyenne une heure de soccer par jour*

### Définition des termes

**Apport énergétique (AE):** énergie (kcal) que fournissent les nutriments à l'organisme en une journée.

**Autres nutriments:** pour notre étude, outre les macronutriments et certains micronutriments, nous avons mesuré deux autres nutriments: les graisses saturées et trans (GST) et les fibres alimentaires.

**Besoins énergétiques estimés (BEE):** apport en énergie estimé à l'aide d'une formule qui tient compte de l'âge, du poids, du sexe et du niveau d'activité physique des individus. Nous comparerons les AE de nos participants, mesurés à l'aide d'un journal alimentaire, avec les BEE.

**Bilan énergétique:** différence entre les kcal ingérées et les kcal dépensées par un individu.

**Bilan énergétique négatif:** l'AE est inférieur à la DE.

**Bilan énergétique positif:** l'AE est supérieur à la DE.

**Comportement alimentaire ou nutritionnel, habitude alimentaire:** pour notre étude, tendance à consommer un nutriment à une quantité quotidienne quelconque. (ex.: un joueur ingère 15 mg/jour de fer). Son comportement sera alors jugé optimal s'il respecte les recommandations pour ce nutriment.

**Dépense énergétique (DE):** énergie (kcal) utilisé par le corps en une journée pour subvenir à ses besoins. Elle comprend le métabolisme de repos, le niveau d'activité physique et l'effet thermique des aliments.

**Glycogène musculaire:** polymère de glucose emmagasiné dans les muscles.

**Graisses trans:** graisse liquide transformée à l'aide d'un processus d'hydrogénation partielle pour la rendre solide. Elle est la graisse la plus nocive pour la santé du cœur.

**Graisse saturée et trans (GST):** pour notre étude, nous avons combiné les graisses saturées avec les graisses trans. À noter que les GST font partie de la famille des macronutriments, plus précisément des lipides, mais que nous les avons placées dans la famille des *autres nutriments* pour l'étude.

**Kilocalorie (kcal):** unité de mesure de l'énergie utilisée en nutrition.

**Macronutriments:** nutriments qui ont une valeur énergétique, soit les glucides, les lipides, les protéines et l'alcool.

**Micronutriments:** pour notre étude, nous en avons retenus certains, soit le calcium, le fer et la vitamine C.

**Élève-athlète, adolescent, joueur de soccer, footballeur, jeune sportif:** ces termes sont utilisés au masculin pour alléger le texte, mais ils représentent autant les garçons et les filles, à moins que le texte ne le spécifie.

## **CHAPITRE II**

### **RECENSION DES ÉCRITS**

Suite à la recension des écrits, nous avons constaté que l'alimentation demeure un domaine très complexe où les recommandations sont susceptibles de varier au fil des ans. De plus, les multiples recherches effectuées pour évaluer la nutrition des athlètes prennent plusieurs tangentes. Certaines sont faites auprès d'adultes ou d'adolescents, d'autres auprès d'hommes ou de femmes, d'athlètes d'endurance ou de force. La catégorie d'individus dans ces études est importante car elle influe grandement sur les conclusions portées. Pour notre étude, nous avons orienté nos lectures sur l'effet de programmes nutritionnels sur le comportement alimentaire de joueurs de soccer adolescents. Avant tout, nous nous sommes intéressés aux habitudes alimentaires de ces jeunes sportifs. Lors de leurs recherches, les auteurs évaluent plusieurs variables nutritionnelles telles l'apport et la dépense énergétiques, les apports en glucides, en lipides ou en protéines, etc. Pour notre étude, nous ferons de même. Outre la mesure de la dépense énergétique (DE), nous mesurerons les apports de plusieurs variables nutritionnelles: énergie (AE), glucides, lipides, protéines, calcium, fer, vitamine C, graisses saturées et trans (GST) et fibres. Voici donc un compte-rendu des travaux que nous avons priorisés.

### **Habitudes alimentaires des joueurs de soccer adolescents**

Plusieurs études sont reliées à la nutrition des joueurs de soccer adultes mais peu le sont par rapport aux joueurs de soccer adolescents. Dans la prochaine section, nous recenserons les écrits concernant l'alimentation des joueurs de soccer adolescents. Plus précisément, nous récapitulerons les recommandations effectuées par différents auteurs quant aux apports souhaités en énergie, en macronutriments (glucides, lipides, protéines), en certains micronutriments (calcium, fer, vitamine C) et en GST et fibres alimentaires pour cette clientèle.

### **Bilan énergétique**

Les jeunes athlètes ont besoin d'atteindre l'équilibre énergétique non seulement pour rencontrer leurs besoins quotidiens reliés à la vie « normale » et à l'entraînement, mais aussi pour supporter leur croissance, pour faire face aux stress mental et physique des compétitions, pour favoriser la récupération des blessures et, chez les femmes, pour maintenir un statut menstruel normal (Thompson, 1998). Par contre, les auteurs ne semblent pas s'entendre quant aux besoins nutritionnels précis souhaités chez de jeunes joueurs de soccer. Bar-Or et Unnithan (1994) soutiennent que les besoins nutritionnels généraux des jeunes joueurs de soccer semblent être similaires à ceux des joueurs de soccer adultes alors qu'il y a plusieurs différences reliées à l'âge et la maturité physique. Pour Pétrie et al. (2004), il est très difficile d'établir des normes quant à l'AE quotidien recommandé pour des jeunes sportifs. De façon plus générale, Santé Canada a émis les Apports Nutritionnels de Référence (ANREF), qui sont des recommandations



nutritionnelles pour la population canadienne générale en fonction de l'âge et du sexe ([www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/reference](http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/reference)). Au niveau de l'AE, cet organisme fédéral recommande un apport selon une formule qui tient compte du sexe, du poids, de la taille et du niveau d'activité physique de l'individu (Tableau 2). Dans un même ordre d'idées, Thompson (1998) croit qu'il est sage de considérer que les besoins énergétiques du jeune athlète sont influencés par son âge et son sexe, par la demande énergétique du sport qu'il pratique et par l'AE associé au degré d'activité physique qu'il fait. D'autres études ont tout de même mesuré les AE quotidiens d'adolescents athlètes, ce qui nous a permis de faire ressortir certaines tendances. Au tableau 3 sont présentés les bilans énergétiques quotidiens moyens des joueurs de soccer adolescents des différentes études qui suivront.

Tableau 2

Formules utilisées pour estimer les besoins énergétiques (BEE)

---


$$\text{Garçons} = 88,5 - (61,9 \times \text{âge [années]}) + (1,42 \times 26,7 \times \text{poids [kg]}) + (903 \times \text{taille [m]}) + 25$$

$$\text{Filles} = 135,3 - (30,8 \times \text{âge [années]}) + (1,56 \times 10,0 \times \text{poids [kg]}) + (903 \times \text{taille [m]}) + 25$$


---

*ANREF, 2005*

*Formule pour garçons et filles de 9 à 18 ans, considérés comme étant très actifs*

*Les BEE sont en fait des AE recommandés*

Tableau 3  
Bilan énergétique chez des joueurs de soccer adolescents

Études	AE (kcal/jour)	DE (kcal/jour)
Garrido et al. (2007)	2740	NS
Iglesias-Gutiérrez et al. (2005)	2261-4007	2983
Ruiz et al. (2005)	3456 à 3478	NS
Leblanc et al. (2002)	2352 à 3395	NS
Boisseau et al. (2002)	2345	2175
Rico-Sanz et al. (1998)	3952	3833

*NS = non spécifié*

*Les joueurs de soccer de ces études sont des garçons âgés de 13 à 17 ans*

Abordons cette section avec l'étude de Garrido, Webster et Chamorro (2007), qui ont évalué deux types de menus sur des jeunes joueurs de soccer espagnols de haut niveau âgés d'environ 16 ans. Ces footballeurs masculins, membres du célèbre club madrilène Real Madrid FC, sont nourris par leur organisation à l'hôtel où ils logent. Pour l'expérimentation, ces jeunes ont été séparés en deux groupes égaux de 29. Les membres d'un groupe se sont faits offrir un menu identique pour chacun alors que ceux de l'autre groupe ont suivi une diète « style buffet », où chacun choisissait son repas. Ensuite, les auteurs ont comparé les deux diètes, mesurées pendant cinq jours. Nous nous sommes intéressés aux résultats provenant des jeunes ayant consommé les mets du

menu « style buffet ». Ainsi, ces 29 joueurs de soccer adolescents ont en moyenne ingéré 2740 kcal/jour.

Dans le même pays, Iglesias-Gutiérrez, García-Rovés, Rodríguez, Braga, García-Zapico et Patterson (2005) ont étudié les habitudes alimentaires de 33 joueurs de soccer espagnols adolescents âgés de 14 à 16 ans. Les jeunes garçons de cette étude vivaient avec leurs parents, tout comme dans notre expérimentation. Pour mesurer leur AE ainsi que leur DE, les chercheurs ont demandé aux participants de remplir un journal alimentaire et un journal d'activités physiques pendant six jours. Les résultats ont démontré un AE quotidien moyen de 3003 kcal (2261-4007) et une DE quotidienne moyenne de 2983 kcal (2705-3545). Ces deux résultats rencontraient les normes pour des adolescents athlètes.

Cette même année, Ruiz, Irazusta, Gil, Irazusta, Casis et Gil (2005) ont mesuré l'apport nutritionnel de 81 joueurs de soccer amateurs de différents âges. Trois groupes de joueurs (57 au total) âgés de 14 à 17 ans ont eu à remplir un journal alimentaire pendant 3 jours. Les résultats ont démontré que chaque groupe avait consommé quotidiennement 3456, 3418 et 3478 kcal, en moyenne.

En 2002, Leblanc, Le Gall, Grandjean et Verger ont publié les résultats d'une importante étude effectuée pendant trois ans auprès de 180 joueurs de soccer du centre de formation de Clairefontaine, en France. Ce centre regroupe de jeunes joueurs élites sélectionnés pour devenir de futurs professionnels. L'échantillon, composé de garçons de 13 à 16 ans ayant un horaire d'entraînement quotidien, avait à remplir annuellement

un journal alimentaire de 5 jours. L'AE des joueurs de soccer s'est situé entre 2352 kcal/jour et 3395 kcal/jour.

Toujours en France, Boisseau, Le Creff, Loyens et Poortmans (2002) se sont intéressés au bilan alimentaire de 11 garçons d'environ 15 ans pratiquant le soccer. Un AE quotidien de 2345 kcal comparativement à une DE journalière de 2175 kcal ont été observés à l'aide d'un journal alimentaire et de l'équation de Harris-Benedict. Cette dernière utilise le taux de métabolisme de base additionné à la DE de différentes activités physiques.

Le chercheur Jesús Rico-Sanz s'intéresse depuis plusieurs années à l'alimentation du joueur de soccer. Il y a dix ans, Rico-Sanz, Frontera, Molé, Rivera, Rivera-Brown et Meredith (1998) ont effectué d'importantes recherches sur la nutrition de joueurs de soccer en période d'entraînement intense. Leur échantillon était composé de huit joueurs, membres de l'équipe Olympique masculine de Porto-Rico, âgés de 17 ans. Ces derniers ont dû remplir pendant une période de 12 jours, un journal alimentaire et d'activités physiques. Au niveau du bilan en énergie, les 8 athlètes ont ingéré en moyenne 3952 kcal par jour et en ont dépensées en moyenne 3833.

En général, il semble que les joueurs de soccer adolescents ont des AE qui dépassent tout juste leur DE (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005; Boisseau et al., 2002; Rico-Sanz et al., 1998) ou qui sont jugés suffisants (Boisseau et al., 2002). Quant à eux, Garrido et al. (2007), Ruiz et al. (2005) et Leblanc et al. (2002) ont conclu que leurs participants n'avaient pas un AE suffisant.

## **Macronutriments**

Plusieurs recommandations ont été émises à différents types d'athlètes quant à la proportion de glucides, lipides et protéines à consommer pour optimiser leurs performances. Chez les joueurs de soccer adolescents, seulement quelques études ont été effectuées à ce sujet. Pour prescrire les quantités de macronutriments à consommer quotidiennement, deux méthodes sont généralement utilisées par les auteurs: 1) en pourcentage de l'AE quotidien et 2) en grammes par kilogrammes de poids corporel (g/kg/poids). Les apports en glucides et en lipides ont tendance à être présentés en pourcentage de l'AE quotidien, alors que les apports en protéines sont présentés en pourcentage et en grammes par kilogrammes de poids de l'athlète. Nous utiliserons cette même façon de faire pour notre étude, mais dans le cas des protéines, nous favoriserons l'appellation en g/kg/poids corporel. Au tableau 4, on présente donc les apports en macronutriments des joueurs de soccer adolescents des différentes études que nous avons lues.

Tableau 4

Apports en macronutriments chez des joueurs de soccer adolescents âgés de 13 à 17 ans

Études	Glucides (%)	Lipides (%)	Protéines (g/kg/poids corporel)
Boisseau et al. (2007)	NS	NS	1,2 à 1,4
Garrido et al. (2007)	46,1	37,5	1,5
Iglesias-Gutiérrez et al. (2005)	37 à 55	29 à 47	1,2 à 2,6
Ruiz et al. (2005)	45,5 à 47,4	38,3 à 39,1	2,03 à 2,14
Leblanc et al. (2002)	48,5 à 56,6	29,1 à 35,8	1,79 à 2,30
Boisseau et al. (2002)	51	31,1	1,68
Rico-Sanz et al. (1998)	53,2	32,4	2,3

*NS = non spécifié*

**Glucides.** Il existe beaucoup de documentation stipulant que chez les joueurs de soccer adultes, la performance lors d'exercices d'endurance est augmentée suite à une diète riche en glucides (Kirkendall, 1993). Or, il n'y a pas d'évidence que cette même conclusion s'applique dans le cas des plus jeunes athlètes (Petrie et al., 2004; Bar-Or et Unnithan, 1994). Tout de même, Petrie et al. (2004) recommandent qu'au moins 50% de l'énergie ingérée par de jeunes sportifs proviennent des glucides. Dans toutes les études effectuées auprès de footballeurs adolescents, les glucides ont compté pour 37 à 57% de l'apport total en énergie. Par contre, les auteurs n'ont pas tous émis les mêmes conclusions en regard à la consommation de glucides de leurs athlètes. Iglesias-

Gutiérrez et al. (2005), Ruiz et al. (2005) et Leblanc et al. (2002) ont jugé que leurs joueurs de soccer avaient un apport insuffisant en glucides. À l'inverse, les athlètes des études de Garrido et al. (2007) et de Rico-Sanz et al. (1998) ont ingéré suffisamment de glucides, selon ces auteurs.

**Lipides.** Durant un exercice prolongé, les muscles des enfants ou adolescents utilisent davantage les lipides que les glucides comme source d'énergie (Bar-Or et Unnithan, 1994). Cependant, il n'est pas certain que les jeunes footballeurs aient des besoins plus importants en lipides (Bar-Or et Unnithan, 1994). Quant à eux, Petrie et al. (2004) mentionnent qu'à cause de leur DE accrue, les jeunes athlètes supporteraient davantage un apport en lipides un peu plus élevé que leurs comparses sédentaires. Dans leur recension des écrits, Petrie et al. (2004) soutiennent également qu'il a été recommandé par l'*American Academy of Pediatrics* que 25 à 30% de l'AE total des enfants provienne des lipides tout comme Bar-Or et Unnithan (1994), qui ont réalisé de multiples études auprès de jeunes sportifs, qui proposent un maximum de 30%. Les participants des études sur lesquelles nous avons porté notre attention ont ingéré des apports moyens en lipides variant de 29 à 47% de leur diète totale. La majorité des auteurs considèrent que leurs participants ont consommé une trop grande proportion de lipides (Garrido et al., 2007; Iglesias-Gutiérrez et al., 2005; Ruiz et al., 2005; Leblanc et al., 2002; Rico-Sanz et al., 1998).

**Protéines.** Dans la littérature, le sujet de la quantité de protéines à prescrire aux joueurs de soccer adolescents engendre encore plusieurs discussions et incertitudes. Bar-Or et Unnithan (1994) soulignent que les besoins en protéines (en g/kg/poids) des

enfants sont plus élevés que ceux des adultes. Il a été recommandé que les athlètes pratiquant des sports à « actions intermittentes », comme le soccer, consomment de 1,2 à 1,4 g/kg de poids corporel de protéines (Tipton et Wolfe, 2004). De plus, ces athlètes n'obtiendraient aucun avantage à en consommer plus de 2 g/kg/poids corporel par jour (Tipton et Wolfe, 2004). Dernièrement, Boisseau, Vermorel, Rance, Duché et Patureau-Mirand (2007) ont aussi recommandé un apport quotidien en protéines de 1,2 à 1,4 g/kg/poids corporel aux joueurs de soccer adolescents. Nos lectures nous ont permis de constater que tous ces auteurs (Garrido et al., 2007; Iglesias-Gutiérrez et al., 2005; Ruiz et al., 2005; Boisseau et al., 2001; Rico-Sanz et al., 1998) s'entendent pour dire que leurs participants ont ingéré des protéines de façon suffisante pour de jeunes athlètes. Les apports en ce nutriment ont ainsi varié de 1,2 à 2,6 g/kg/poids corporel. À l'aide de la formule de Mullin (1996), qui mesure l'apport en protéines requis pour des athlètes en période d'entraînement intense, Leblanc et al. (2002) ont conclu que leurs participants auraient dû consommer de 1,98 à 2,20 g/kg/poids corporel de protéines. Leurs conclusions suggèrent que la majorité de ces joueurs de soccer, du centre de perfectionnement Clairefontaine, en France, n'ont pas ingéré une quantité suffisante de protéines.

### **Micronutriments**

Alors que dans la majorité des études à caractère nutritionnel, on mesure les trois principaux macronutriments (glucides, lipides, protéines), la mesure des micronutriments demeure plus sélective. Au tableau 5 sont illustrés les apports en



calcium, en fer et en vitamine C des participants (âgés de 13 à 17 ans) des différentes études que nous avons consultées. Les micronutriments jouent les mêmes rôles chez les athlètes que chez les sédentaires (Petrie et al., 2004). Par le fait même, Economos, Bortz et Nelson (1993) croient que les ANREF émis pour la population générale sont suffisants pour des athlètes. Au tableau 6, on présente les ANREF pour les micronutriments et les fibres, pour des adolescents âgés de 9 à 13 ans et de 14 à 18 ans.

**Calcium.** Santé Canada (Tableau 6) recommande un apport quotidien en calcium de 1300 mg pour des adolescents âgés de 9 à 18 ans. Au tableau 5, on observe que les apports en calcium des joueurs de soccer adolescents se sont situés entre 848 mg et 1276 mg. Toutes les études (Garrido et al., 2007; Iglesias-Gutiérrez et al., 2005; Leblanc et al., 2002; Boisseau et al., 2002), sauf une (Rico-Sanz et al., 1998), ont jugé que les apports en calcium de leurs participants étaient insuffisants.

**Fer.** Les ANREF recommandent un apport quotidien de 8 mg de fer pour les adolescents de 9 à 13 ans, ainsi que des apports journaliers de 15 mg (filles) et 11 mg (garçons) pour celles et ceux âgés de 14 à 18 ans. Les athlètes des études répertoriées (Tableau 5), de 13 à 17 ans, ont consommé en moyenne de 14 à 22 mg de fer quotidiennement. Garrido et al. (2007), Iglesias-Gutiérrez et al. (2005), Leblanc et al. (2002) et Boisseau et al. (2002) ont considéré comme suffisants ces apports en fer chez leurs athlètes.

**Vitamine C.** Il est recommandé d'ingérer 45 mg par jour de vitamine C pour des adolescents de 9 à 13 ans et environ 70 mg/jour pour des adolescents de 14 à 18 ans

(Tableau 6), alors que dans les quatre études qui ont mesuré ce nutriment, les valeurs se sont situées entre 50 et 520 mg.

Tableau 5

Apports en en certains micronutriments chez des joueurs de soccer adolescents

Études	Calcium (mg)	Fer (mg)	Vitamine C (mg)
Garrido et al. (2007)	1095	NS	NS
Iglesias-Gutiérrez et al. (2005)	NS	NS	NS
Ruiz et al. (2005)	NS	NS	NS
Leblanc et al. (2002)	1067 à 1276	14 à 18	NS
Boisseau et al. (2002)	848	14,1	50,4
Rico-Sanz et al. (1998)	1072	22	520

*NS = non spécifié*

*Les joueurs de soccer des études ci-dessus sont des garçons âgés de 13 à 17 ans*

### Autres nutriments

**Graisses saturées et trans (GST).** Au tableau 7, on présente les apports en GST et en fibres des participants des études que nous avons recensées. Petrie et al. (2004) recommandent qu'un maximum de 10% de l'énergie totale consommée provienne des GST. Seulement deux études (Garrido et al., 2007; Iglesias-Gutiérrez et al., 2005) se sont attardées à la proportion de GST consommée par leurs athlètes. La proportion qu'occupaient les GST par rapport à la diète totale des sportifs s'est située entre 9 et

15%. Ces auteurs ont considéré comme trop élevée cette consommation chez leurs joueurs de soccer.

**Fibres.** Les ANREF pour les fibres ont été fixés à 26 g/jour pour les jeunes filles de 9 à 18 ans et à 31 et 38 g/jour pour les jeunes garçons de 9 à 13 ans et de 14 à 18 ans, respectivement. Au tableau 7, on constate que les apports des joueurs de soccer se sont situés entre 13,8 et 24 g quotidiennement. Seulement deux études ont conclu que leurs athlètes avaient consommé suffisamment de fibres (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005; Rico-Sanz et al., 1998).

Tableau 6

ANREF pour les macronutriments, pour certains micronutriments et pour les autres nutriments chez des adolescentes et adolescents

Nutriments	Recommandations	
	(9 à 13 ans)	(14 à 18 ans)
Glucides (%)	45 à 65 <sup>+</sup>	45 à 65 <sup>+</sup>
Lipides (%)	25 à 35 <sup>+</sup>	25 à 35 <sup>+</sup>
Protéines (mg)	10 à 30 <sup>+</sup>	10 à 30 <sup>+</sup>
Calcium (mg)	1300	1300
Fer (mg)	8	15 (♀) et 11 (♂)
Vitamine C (mg)	45	65 (♀) et 75 (♂)
Fibres (g)	26 (♀) et 31 (♂)	26 (♀) et 38 (♂)
Graisses saturées et trans*	≤10% de l'AE total	≤10% de l'AE total

+ à titre informatif; données non utilisées pour notre étude

♂ = garçons et ♀ = filles

\* Petrie et al. (2004)

Tableau 7

Apports en graisses saturées et trans et en fibres chez des joueurs de soccer adolescents

Études	Graisses saturées et trans (% de l'AE total)	Fibres (g)
Garrido et al. (2007)	15	18
Iglesias-Gutiérrez et al. (2005)	9	24
Ruiz et al. (2005)	NS	13,8 à 14,9
Leblanc et al. (2002)	NS	NS
Boisseau et al. (2002)	NS	17,1
Rico-Sanz et al. (1998)	NS	NS

*NS = non spécifié**Les joueurs de soccer des études ci-dessus sont des garçons âgés de 13 à 17 ans***Conclusions générales**

En somme, dans la majorité des études recensées, les joueurs de soccer adolescents n'ont pas une diète optimale pour des athlètes. De plus, les recommandations ne sont pas encore très précises quant aux quantités de macronutriments et micronutriments à ingérer quotidiennement. Bref, il semble que plusieurs autres études dans ce domaine seraient nécessaires pour préciser les comportements alimentaires idéaux à adopter afin d'avoir une alimentation adéquate pour un joueur de soccer adolescent.

### **Programmes nutritionnels éducatifs en milieu scolaire et chez de jeunes athlètes**

L'étude de Raby Powers, Struempler, Guarino et Parmer (2005) a vérifié l'effet d'un programme de nutrition sur le comportement et les connaissances alimentaires de 1100 enfants de deuxième et troisième année de l'Alabama, aux États-Unis. Les jeunes étaient séparés en un groupe expérimental et un groupe contrôle. Le programme éducatif, d'une durée de huit semaines, consistait en des jeux et enseignements sur l'alimentation, donnés par des nutritionnistes. Le comportement alimentaire a été mesuré de façon qualitative à l'aide de questions sur les habitudes des jeunes, concernant la consommation de produits laitiers, de fruits et légumes, de viande, etc. Les questionnaires ont été administrés avant et après l'intervention en nutrition et ce pour les deux groupes. Les résultats de cette étude démontrent que l'intervention nutritionnelle a été efficace dans la mesure où elle a permis l'amélioration du comportement alimentaire et du niveau de connaissances de ces élèves du primaire.

Abood, Black et Birnbaum (2004) font partie des rares chercheurs qui ont évalué l'efficacité d'une intervention en nutrition chez des footballeurs. En fait, l'échantillon était composé de 15 nageuses et 15 joueuses de soccer de niveau universitaire américain de Division 1 (NCAA), toutes âgées en moyenne de 20 ans. L'intervention consistait en huit heures de leçons de nutrition basées sur la théorie socio-cognitiviste de Bandura (1977) selon laquelle l'individu développe son niveau de confiance face à l'accomplissement d'une tâche. Précisément, afin d'exercer une influence sur leur comportement, le cours avait pour but d'amener les jeunes femmes à développer un sentiment d'efficacité ou de confiance en soi, au moment de faire un choix alimentaire

sain. Toutes les participantes ont complété deux questionnaires, un sur l'alimentation et l'autre sur le sentiment d'efficacité face aux décisions alimentaires. Elles ont également rempli un journal alimentaire pendant trois jours. Les 30 athlètes ont été séparées aléatoirement en deux groupes de 15, afin de former les groupes expérimental et contrôle. Suite à l'intervention, les résultats obtenus au questionnaire de connaissances ont augmenté uniquement chez le groupe expérimental. Dans chaque groupe, au post-test, les AE sont demeurés statistiquement inchangés par rapport au pré-test, tout comme les apports en glucides, lipides et protéines. Dans les deux groupes, aucune augmentation n'a également été remarquée au niveau de la consommation de fibres, de calcium et de fer. Suite à l'analyse des résultats, les chercheurs ont conclu que le cours de nutrition a eu un effet positif sur le niveau de connaissances et sur le sentiment d'efficacité des étudiantes-athlètes. Enfin, pour avoir un impact plus important sur le comportement alimentaire d'athlètes, les programmes nutritionnels devraient se faire davantage au niveau de la capacité des athlètes à faire des choix alimentaires « santé », afin de leur offrir plus d'opportunités de reproduire dans la vie courante les habiletés apprises.

Pirouznia (2001) a réalisé des recherches visant à vérifier la relation entre les connaissances nutritionnelles et les habitudes alimentaires de 532 élèves de sixième à huitième année (11-13 ans) d'une école primaire de l'Ohio. Des questionnaires traitant de l'alimentation et mesurant le comportement alimentaire ont été utilisés. Les résultats montrent une association positive entre les connaissances et le comportement

alimentaire (choix des aliments) pour les élèves masculins et féminins de septième (11-12 ans) et huitième année (12-13 ans).

Reading, Mc Cargar et Marriage (1999), suite à leurs travaux, sont arrivés à des conclusions différentes des autres études en ce qui a trait à l'amélioration des connaissances suite à un programme de nutrition. Leur intervention nutritionnelle, effectuée auprès de 175 joueurs de hockey canadiens âgés d'en moyenne 15 ans, n'a pas permis de démontrer de façon significative quelque amélioration que ce soit au niveau des connaissances alimentaires.

Il y a environ 10 ans, Chapman, Toma, Tuveson et Jacob (1997) ont voulu mesurer l'efficacité d'un programme de nutrition sportive sur le comportement alimentaire de joueuses de football américain de niveau secondaire de la Californie du Sud. Les participantes, âgées de 14 à 18 ans, étaient au nombre de 72. Le groupe expérimental a reçu un cours de nutrition sportive pendant 6 semaines, à raison de 2 leçons de 45 minutes par semaine. Pour mesurer l'ingestion calorique, un rappel alimentaire pré- et post-test de 24 heures a été effectué. Les connaissances ont été mesurées à l'aide d'une version modifiée du test « *Nutrition Knowledge and Attitude Questionnaire* ». Les résultats démontrent une augmentation significative du niveau de connaissances des athlètes soumis aux leçons de nutrition. Cependant, aucune corrélation n'a été démontrée entre de bonnes connaissances et un bon comportement alimentaire. Le cours n'a également pas permis à ces jeunes athlètes d'augmenter leur AE, jugé insuffisant au début de l'expérimentation, et d'améliorer leur capacité à choisir de bons aliments.

Enfin, une vaste étude américaine menée en milieu scolaire par King, Saylor, Foster, Killen, Telch, Farquhar et Flora (1988) a tenté de mesurer l'impact d'un programme nutritionnel sur le comportement alimentaire d'adolescents. Deux cent dix-huit élèves de dixième année provenant de deux écoles de la Californie ont reçu un cours de nutrition de 250 minutes pendant 3 semaines. Les leçons étaient données sous forme d'informations nutritionnelles et de stratégies «cognitivo-behaviorales», dans le but de modifier les pratiques alimentaires des jeunes. Les chercheurs ont mesuré plusieurs variables dont le niveau des connaissances (questionnaire), le comportement alimentaire (questionnaire), la disponibilité d'aliments « santé » à la maison (questionnaire), l'intention comportementale (choix de collations offertes par les chercheurs aux jeunes), etc. L'étude est intéressante puisqu'elle a mesuré ces variables lors des pré- et post-tests, mais également un an après l'expérimentation, dans le but d'y effectuer un suivi à plus long terme. Après l'intervention, les résultats ont montré que les connaissances des élèves du groupe expérimental ont significativement augmenté, tout comme leur comportement alimentaire « santé » et la disponibilité d'aliments « santé » à la maison. Un an après, seules les connaissances alimentaires (groupe expérimental) sont demeurées significativement plus élevées. En regard de ces résultats, plusieurs conclusions sont émises par King et al. (1988). Tout d'abord, pour des adolescents de cet âge, un programme basé sur l'enseignement des choix « santé » par rapport à des choix malsains devrait être utilisé dans le but d'améliorer le comportement alimentaire. De plus, la corrélation positive observée entre la disponibilité d'aliments « santé » à la maison et le comportement alimentaire reflète l'importance, pour ces



adolescents d'avoir un support familial favorable en terme d'alimentation saine. Enfin, un an après le programme, ayant conservé leurs notions alimentaires sans toutefois avoir conservé l'amélioration de leur comportement alimentaire, l'auteur souligne l'importance pour ces jeunes de suivre un cheminement continu en nutrition dans le but de modifier des comportements, mais également de les conserver au fil du temps.

En somme, ces études ont démontré que les cours de nutrition offerts aux jeunes du secondaire ont tendance à être efficaces pour améliorer leurs connaissances. Cependant, il n'est pas certain que les différents types de programmes nutritionnels influencent vraiment le comportement alimentaire des élèves et athlètes adolescents. De plus, il semble que la durée limitée des études ne permette pas d'évaluer les effets réels à long terme d'interventions alimentaires sur ces jeunes.

## **Problématique**

### **Bilan énergétique**

En analysant les écrits dans la section précédente, il apparaît évident que l'alimentation des joueuses et joueurs de soccer adolescents ne soit pas optimale. Plusieurs carences nutritionnelles ont été observées par plusieurs auteurs, comme par exemple Kirkendall (1993), qui mentionne dans sa recension des écrits que l'alimentation des joueurs de soccer ne semble pas contenir la quantité optimale de glucides. Bref, voici un exemple parmi tant d'autres qui nous fait croire que certaines mesures doivent être prises pour remédier à ce problème, sans quoi cette situation pourrait avoir des conséquences fâcheuses sur la performance et la santé à long terme de

ces jeunes athlètes. Dans un même ordre d'idées, Thompson (1998) énumère les conséquences potentielles d'un bilan énergétique négatif chronique chez ces derniers:

- ✓ Petite stature et puberté en retard
- ✓ Carences nutritionnelles et déshydratation
- ✓ Irrégularités menstruelles (chez les femmes)
- ✓ Mauvaise santé des os
- ✓ Incidence plus élevée de blessures
- ✓ Augmentation du risque de développer des désordres alimentaires

### **Intervention nutritionnelle**

Au niveau des interventions nutritionnelles, les conclusions des études tendent à démontrer que les programmes d'intervention ont eu des effets favorables sur le comportement des adolescents non-athlètes (Raby Powers et al., 2005; King et al., 1988), mais en ont eu peu sur celui des athlètes adolescents (Chapman et al, 1997). Au Québec, à notre connaissance, aucune étude n'a évalué l'effet d'un programme en nutrition sur le comportement alimentaire de joueurs de soccer ou d'athlètes adolescents. Par surcroît, peut-on envisager que ce type d'intervention pourrait être bénéfique pour des joueuses et joueurs fréquentant les programmes sport-études du Québec?

### **Facteurs influençant les choix alimentaires**

La modification d'un comportement alimentaire n'est pas une tâche facile puisque plusieurs facteurs y sont impliqués. Selon Pirouznia (2001), l'influence des pairs, les connaissances et les croyances en nutrition, les médias et les habitudes alimentaires des parents sont tous des facteurs qui affectent le comportement alimentaire des adolescents. À cette liste peut également s'ajouter le milieu scolaire fréquenté par le jeune sportif. De ce fait, un adolescent dont l'école est entourée par des chaînes de restauration rapide ou autres restaurants, comme c'est souvent le cas en Amérique du Nord, mangera probablement davantage dans ces restaurants qu'à la cafétéria de l'école. Dans un même ordre d'idées, au moment de rencontrer les jeunes, nous avons constaté que les menus de la cafétéria ne semblaient pas très populaires. Au niveau sportif, l'influence des entraîneurs sur les jeunes athlètes est un facteur-clé dans leurs choix et comportements alimentaires (Graves, Farthing et Turchi, 1991), mais ces derniers ne s'avèrent pas être munis d'outils nécessaires pour offrir des conseils alimentaires à leurs joueurs (Zinn, Schofield et Wall, 2006). Bref, ces éléments sont tous susceptibles d'influencer l'adolescent à faire les bons ou mauvais choix alimentaires et c'est pourquoi il est important, lors de l'implantation d'un programme nutritionnel, de tenir compte des facteurs susceptibles de modifier le comportement alimentaire.

### **But de l'étude**

Cette étude, de type expérimental, a donc pour buts; 1) de décrire et d'évaluer, au début de l'expérimentation, les habitudes alimentaires de joueurs de soccer adolescents de niveau élite qui s'entraînent au quotidien, 2) de vérifier si un programme nutritionnel de cinq heures (réparties sur quatre semaines), offert de concert avec une nutritionniste, va permettre l'amélioration des habitudes alimentaires de ces joueurs de soccer et 3) d'examiner si le programme aura pour effet d'améliorer les connaissances de ces élèves-athlètes sur l'alimentation générale et sportive. Précisément, nous estimerons si l'AE des participants est suffisant en relation à leur DE quotidienne et aux recommandations de Santé Canada (ANREF). De plus, en fonction des apports recommandés et des résultats d'études vus précédemment, nous allons évaluer leur consommation de glucides, lipides et protéines, ainsi que de calcium, fer, vitamine C, GST et fibres alimentaires. Suite à notre démarche, en cas de dépistage de carences nutritionnelles importantes (ex.: déficit en fer ou en calcium) chez des participants, une intervention sera faite par leur personnel d'encadrement, dans le but de prévenir de futurs problèmes. Même si nos participants sont des athlètes, nous croyons que nos résultats auront un intérêt de santé publique, dans la mesure où les membres du réseau scolaire pourraient éventuellement implanter des programmes de ce type pour toute la clientèle scolaire.

### **Choix des nutriments étudiés**

Pour décrire et évaluer les habitudes alimentaires des joueurs de soccer, outre l'AE et la DE, nous avons retenu 7 variables nutritionnelles que nous avons réparties dans

trois catégories: macronutriments, micronutriments, autres nutriments. Les macronutriments (glucides, lipides, protéines) ont évidemment tous été retenus car ils sont les nutriments énergétiques. Pour ce qui est des micronutriments, bien qu'ils aient tous des rôles importants au sein du corps humain, certains d'entre eux sont davantage importants pour les jeunes athlètes. C'est notamment le cas du calcium qui est impliqué dans la construction du squelette et la prévention des blessures. Pour nos travaux, nous avons également retenu le fer, dont son rôle au niveau du transport de l'oxygène dans le sang est bien connu. Par ailleurs, on sait que ce micronutriment doit être ingéré suffisamment chez la fille pubère, afin de combler le fer qui s'échappe dans les pertes menstruelles. Enfin, nous avons décidé de mesurer l'ingestion en vitamine C de nos athlètes car elle est un indicateur de l'apport en antioxydants. Ces derniers sont des éléments aidant à combattre le stress oxydatif, qui serait responsable de nombreuses maladies (Santé Canada). Bref, même s'ils jouent des rôles importants dans le métabolisme énergétique du corps et que l'activité physique augmente les besoins en ces micronutriments, des carences ont été observées en ce qui a trait aux apports en calcium et en fer chez des athlètes d'élite (Economos et al., 1993), d'où l'importance de les utiliser pour notre étude. Deux autres nutriments, soit les GST et les fibres alimentaires, ont été étudiés lors de l'expérimentation. Nous les avons placés dans la catégorie *autres nutriments* car ils sont des nutriments que nous analyserons en fonction de leur impact non négligeable sur la santé cardiaque.

### **Limites de l'étude**

Étant donné l'échantillon restreint (29 participants) et spécifique (joueurs de soccer québécois, membres d'un programme sport-études) de l'étude, nous ne croyons pas que nos résultats puissent être généralisés aux joueurs de soccer d'autres pays. Par contre, les comportements alimentaires de nos joueurs représentent probablement ceux des joueurs des autres sport-études du Québec. La mixité de nos groupes aurait pu représenter une autre limite de notre recherche. Toutefois, lors du pré-test, nous avons remarqué que les comportements alimentaires des garçons n'étaient pas significativement différents de ceux des filles. De ce fait, le fait d'avoir une seule fille dans le groupe témoin n'aura vraisemblablement pas d'influence sur nos résultats. De plus, la période à laquelle notre intervention a été réalisée est certainement une limite. En effet, on ne peut pas conclure que les comportements alimentaires de nos participants sont les mêmes pendant toute l'année, puisque les saisons influencent sûrement ceux-ci. La durée de l'expérimentation diminue également la portée de nos résultats. Par surcroît, il aurait été intéressant de suivre ces jeunes pendant deux ou trois ans afin de vérifier leurs connaissances et comportements alimentaires quelques années après le programme.

## CHAPITRE III

### MÉTHODOLOGIE

#### Caractéristiques de l'échantillon

Au début de l'étude, nous avons un échantillon de 40 participants. Quelques facteurs ont réduit celui-ci: blessures, déménagements, journal alimentaire mal rempli, abandons. L'échantillon est donc composé de 29 adolescentes et adolescents faisant partie du programme sport-études soccer de l'Académie Les Estacades (ALE), au Cap-de-la-Madeleine, en Mauricie (Québec, Canada). Pour effectuer l'évaluation du programme nutritionnel, nous avons séparé les participants en deux groupes, soit le groupe *expérimental* (E) (N = 19), qui est formé de 10 garçons et 9 filles âgés de  $12,8 \pm 0,4$  ans, et le groupe *témoin* (T) (N = 10), qui est composé de 9 garçons et 1 fille âgés de  $13,5 \pm 0,4$  ans. Étant donné que les groupes d'entraînement étaient déjà formés avant notre expérimentation, nous avons tout simplement conservé ceux-ci dans le but de faciliter nos rencontres avec les jeunes. C'est ce qui explique qu'un groupe ne soit formé que d'une seule fille. De plus, chaque groupe était déjà associé à un entraîneur différent. Les participants étaient en secondaire 1, 2 ou 3 et jouaient tous au soccer à des niveaux compétitifs AA ou AAA. Au moment de l'expérimentation, tous étaient en phase de transition, le championnat estival venant de se terminer.

Le programme sport-études de l'ALE permet à ces élèves-athlètes de faire 10 heures d'activité physique intense par semaine. Huit heures sont consacrées au soccer et

deux heures à la musculation en salle d'entraînement. À chaque jour, pendant 120 minutes, les jeunes mettent en pratique des notions techniques, physiques et tactiques à travers un thème. Quatre thèmes sont utilisés: endurance-capacité (lundi), vitesse (mardi), coordination (jeudi), force-vitesse (vendredi). La journée du mercredi est consacrée à la musculation. Étant donné l'âge des participants, les entraînements de musculation visent principalement l'apprentissage de différents mouvements et l'augmentation de l'endurance musculaire.

### **Tâche des participants et consignes qui leur ont été émises**

Pour faire partie de l'étude, les participants devaient se soumettre à plusieurs tâches. Premièrement, ils devaient nous remettre la lettre de consentement dûment signée par leurs parents. Avant et après la période expérimentale, ils devaient participer à la prise de données anthropométriques (taille, poids) et répondre au questionnaire sur les connaissances alimentaires (annexe D). De plus, pendant trois jours, ces jeunes avaient la responsabilité de bien remplir leur journal alimentaire ainsi que leur journal de DE journalière. Au cours de l'expérimentation, les participants du groupe E devaient participer assidûment et activement aux leçons sur la nutrition.

Lors du questionnaire nutritionnel, afin d'évaluer précisément leur niveau de connaissances, nous avons demandé aux élèves de ne pas répondre aux questions dont la réponse leur était inconnue. Ainsi, on voulait diminuer l'effet du hasard dans le résultat final. Tous ont eu 25 minutes pour répondre au questionnaire. Les documents et consignes en rapport aux journaux alimentaires (annexe A) et d'activités physiques



(annexe B) se retrouvent en annexe. Pour le journal alimentaire, une feuille d'instructions et plusieurs consignes sur les portions (ex.: une cuillerée à table = 15 ml), la description des aliments (ex.: pain à 100% blé entier), le mode de cuisson (ex.: cuit au four), et ainsi de suite, ont été présentées verbalement aux jeunes. Nous leur avons également fourni un exemple de journal alimentaire ainsi qu'un document que nous avons appelé «aide-portions» (annexe A), où l'on voyait des objets courants de la vie associés à des quantités (ex.: boule de crème glacée de la grosseur d'une balle de tennis = 125 ml ou ½ tasse). Pour ce qui est du journal d'activités physiques, nous leur avons aussi fourni un exemple concret (annexe B). Pendant l'expérimentation, les participants devaient prendre en note leurs interrogations pour ensuite les communiquer à leurs entraîneurs ou directement avec nous via courriel. Nous étions régulièrement en contact avec les entraîneurs.

### **Procédures**

Au tableau 8, on présente un résumé des journées importantes de l'expérimentation. Avant tout, nous avons fait part de notre recherche aux membres du comité d'éthique de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) et à l'ALE. Le projet a été accepté par le comité d'éthique de l'UQTR et par la direction de l'ALE. Lors d'une rencontre de 60 minutes avec tous les participants et leurs entraîneurs, nous avons expliqué le but de l'étude, pris les données anthropométriques (taille, poids) et distribué le questionnaire sur les connaissances alimentaires ainsi que le journal

alimentaire et le journal de DE quotidienne. À noter que ces outils, visant à mesurer l'AE et la DE, ont été remplis pendant trois jours, soit deux jours de semaine (jeudi,

Tableau 8

## Calendrier des étapes de l'expérimentation

Jour #	Événements
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prise des données anthropométriques (taille, poids)</li> <li>- test de connaissances alimentaires</li> <li>- distribution des journaux (alimentaire et d'activités physiques) et consignes les concernant</li> </ul>
<i>Tableau 8, suite</i>	
2-3-4	- les participants remplissent leurs journaux et nous les remettent au jour 5
6-16-23-30	- leçons de nutrition (groupe expérimental seulement)
31 à 63	- période «morte»
64	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prise des données anthropométriques (Taille, poids)</li> <li>- test de connaissances alimentaires</li> <li>- distribution des journaux (alimentaire et d'activités physiques) et consignes les concernant</li> </ul>
65-66-67	- les participants remplissent leurs journaux et nous les remettent au jour 68
<i>Jour 1: 20 septembre et jour 67: 25 novembre</i>	

vendredi) et un jour de fin de semaine (samedi). La semaine suivante, nous avons ramassé les journaux et le cours de nutrition a débuté, pour le groupe E seulement. Nous avons donné, avec l'aide d'une nutritionniste qualifiée, quatre leçons de nutrition de 75 minutes, à raison d'une séance par semaine. Suite au cours, il y a eu une période

«morte» de 33 jours où les participants n'étaient soumis à aucune expérimentation quelconque. Ensuite, lors d'une autre rencontre, nous avons refait la procédure initiale (prise des données anthropométriques, administration du questionnaire et des journaux) avec les deux groupes. La semaine suivante, nous avons ramassé tous les journaux. Il est à noter que le groupe T a été soumis aux procédures initiales et finales seulement. Pendant la période morte ainsi qu'en fin d'expérimentation, nous avons rencontré certains jeunes pour avoir des précisions sur leurs documents, qui étaient mal remplis. Nous avons également éliminé les participants dont les documents étaient remplis de façon inappropriée. À la fin de l'étude, comme annoncé au jour 1, nous avons effectué un tirage de prix de participation parmi les élèves ayant bien exécuté le travail demandé.

### **Programme nutritionnel éducatif**

Tout d'abord, le programme que nous avons présenté aux joueurs de cet établissement scolaire est unique car il a été administré à des footballeurs adolescents québécois faisant partie d'un programme sport-études, ce qui n'avait jamais été fait auparavant. Comme mentionné précédemment, l'intervention nutritionnelle, présentée de concert avec une nutritionniste sportive, a duré 300 minutes au total. Deux des cinq heures du cours ont été consacrées à résoudre des problèmes en petits groupes. En fait, chaque séance était divisée comme suit: 45 minutes de théorie et 30 minutes d'ateliers en équipe. L'emphase de notre programme a été mise sur l'aspect pratique, dans le but de permettre à ces jeunes sportifs de développer un esprit critique pour ensuite prendre de meilleures décisions alimentaires à la cafétéria ou à l'épicerie, par exemples. Nous

espérons également que cette façon de faire les inciterait à éviter le plus possible les chaînes de restauration rapide, ou du moins, à y choisir les repas les plus sains. Le tableau 9 présente le contenu des différentes leçons de nutrition sportive, où les élèves-athlètes ont pu apprendre des notions générales sur l'alimentation (les macronutriments et les micronutriments, la lecture d'étiquettes nutritionnelles, etc.) et d'autres plus

Tableau 9

Contenu des leçons de nutrition présentées aux participants du groupe expérimental

Leçons #	Contenu
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rôle de l'alimentation pour l'athlète</li> <li>- définition de termes reliés à l'alimentation</li> <li>- l'apport et la dépense énergétiques</li> <li>- exploration du Guide alimentaire canadien</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ce que sont les macronutriments et les micronutriments</li> <li>- rôle des nutriments et importance pour les athlètes</li> <li>- aliments dans lesquels on retrouve ces nutriments?</li> <li>- apports quotidiens recommandés pour chaque nutriment</li> <li>- qu'arrive-t-il en cas de carences de ces nutriments?</li> <li>- manger et boire avant, pendant et après les matchs et les entraînements</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- manger sur la route (restaurants, nutrition en tournois)</li> <li>- en période d'entraînement, moment-clé pour manger les repas et les collations</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apprendre à lire les étiquettes nutritionnelles</li> <li>- choisir les bons aliments</li> <li>- résumé des leçons précédentes</li> <li>- période de questions</li> </ul>

spécifiques à leur sport (comme les aliments à prioriser en tant que joueurs de soccer). Les entraîneurs ont par ailleurs été invités à participer aux leçons. Enfin, chaque adolescent des groupes E et T a reçu un document spécifique sur la nutrition des joueurs de soccer, qu'il a pu conserver suite à l'expérimentation.

### **Mesures et matériel utilisés**

Une balance numérique (*Seca Bellissima 841*, Hambourg, Allemagne) a été utilisée pour la mesure du poids des participants. Pour mesurer la taille de ces derniers, nous avons utilisé un ruban à mesurer gradué en centimètres. Afin d'estimer leur DE, nous avons utilisé le *Bouchard Three-Day Physical Activity Record* de Bouchard, Tremblay, Leblanc, Lortie, Savard et Thériault (1983). La description des aliments ingérés quotidiennement s'est faite à l'aide du journal alimentaire de Chagnon, Gélinas et Lavallée-Côté (1997). Le calcul de la valeur énergétique des aliments s'est fait en consultant deux portails nutritionnels: la base de données de l'Université du Vermont (<http://nutrition.uvm.edu/nsf-new/activities/analyze>) et le portail nutritionnel du groupe *Harmonie Santé* ([www.harmoniesante.com/HS](http://www.harmoniesante.com/HS)). Enfin, une version modifiée du *Food and nutrition questionnaire* de Cupisti et al. (2002) (annexes C et D) a servi à l'évaluation du niveau de connaissances alimentaires de ces adolescents.

### **Statistiques**

Nous avons utilisé le logiciel *Excel* pour effectuer les calculs statistiques. Le test *t* de *Student* nous a permis de vérifier le niveau de significativité des résultats entre les

groupes E et T pour les différentes variables nutritionnelles. Ce même test a été utilisé pour confirmer les ressemblances entre nos données et celles d'autres études. Les tests ont tous été faits à un taux de confiance de 5%.

*Critères d'une alimentation adéquate pour des athlètes adolescents.* Le tableau 10 présente toutes les normes utilisées pour les comparaisons avec le bilan nutritionnel de

Tableau 10  
Besoins nutritionnels et normes utilisées.

Nutriments	Recommandations	Références
Besoins énergétiques (groupe expérimental)	pré-test: 2121 kcal/jour post-test: 2161 kcal/jour	ANREF
Besoins énergétiques (groupe témoin)	pré-test: 2607 kcal/jour post-test: 2667 kcal/jour	ANREF
Glucides	>50% de l'AE total	Petrie et al. (2004)
Lipides	max 30% de l'AE total	Bar-Or et al. (1994)
Protéines	1,2 à 2,0 g/kg/jour	Boisseau et al. (2007) Tipton et al. (2004)
Calcium	1300 mg	ANREF
Fer	8 mg	ANREF
Vitamine C	45 mg	ANREF
Fibres	26 g (♀) et 31 g (♂)	ANREF
GST	<= 10% de l'AE total	Petrie et al. (2004)

*Normes pour les garçons et filles sauf lorsque spécifié: ♀ = filles et ♂ = garçons*

nos joueurs de soccer. De plus, nous avons établi qu'un groupe (E ou T) a une alimentation adéquate si, pour une variable nutritionnelle; 1) la moyenne du groupe respecte les normes et 2) au moins 50% des participants du groupe respectent les normes.

*Normes sur les habitudes alimentaires.* Lors du post-test, nous avons établi qu'une habitude alimentaire a changé si, dans un groupe; 1) une variable nutritionnelle a statistiquement changé et 2) la variable nutritionnelle a changé chez la moitié ou plus des participants.

*Normes sur les connaissances alimentaires.* Lors du post-test, nous avons établi que les connaissances alimentaires ont changé si, dans un groupe; 1) la moyenne au test a significativement augmenté et, 2) la moitié ou plus des participants a obtenu au moins 3 bonnes réponses de plus qu'au test initial (sur 26 questions).

## **CHAPITRE IV**

### **RÉSULTATS**

Cette étude, de type expérimental, avait donc pour buts; 1) de décrire et d'évaluer les habitudes alimentaires de joueurs de soccer adolescents de niveau élite qui s'entraînent au quotidien, 2) de vérifier si un programme éducatif nutritionnel de cinq heures aurait pour effet d'améliorer les habitudes alimentaires de ces élèves-athlètes et 3) d'examiner si le programme nutritionnel permettrait l'amélioration des connaissances de ces sportifs, sur l'alimentation générale et adaptée au sport. Étant donné les différents buts visés par l'étude, les résultats seront présentés en deux sections. En premier lieu, nous allons décrire et évaluer les habitudes alimentaires des groupes E et T lors des pré- et post-interventions. Suivra la présentation des résultats concernant les connaissances alimentaires des deux groupes suite à l'intervention.

#### **Caractéristiques des joueurs de soccer des groupes expérimental et témoin**

##### **Âge, taille, poids**

Les répartitions d'âge, de taille et de poids sont présentées au tableau 11. Au jour 1, les participants des groupes E et T étaient âgés respectivement de  $12,8 \pm 0,4$  ans et de  $13,5 \pm 0,4$  ans. Le test statistique a démontré une différence significative entre les deux groupes ( $p < 0,05$ ). Pour ce qui est de leur taille au pré-test, les élèves-athlètes du groupe E mesuraient  $1,53 \pm 0,08$  m alors que ceux du groupe T mesuraient  $1,60 \pm 0,09$  m. Cette différence de grandeur entre les groupes est statistiquement significative ( $p < 0,05$ ). Au



jour 64, la grandeur moyenne du groupe E était de  $1,54 \pm 0,08$  m et celle du groupe T de  $1,62 \pm 0,09$  m. Le test *t* de *Student* a démontré une hétérogénéité entre les groupes ( $p < 0,05$ ). Enfin, lorsque pesés en début d'expérimentation, les joueurs de soccer des groupes E et T pesaient  $44,3 \pm 8,2$  kg et  $50,6 \pm 8,1$  kg, respectivement. Cette différence de poids n'était cependant pas significative. Cette même conclusion statistique fut observée au post-test, alors que les participants du groupe E pesaient  $45,6 \pm 8,0$  kg et ceux du groupe T pesaient  $51,8 \pm 7,8$  kg.

Tableau 11

Taille, poids et âge des participants des groupes expérimental et témoin

	Pré-test		Post-test	
Caractéristiques	Expérimental	Témoin	Expérimental	Témoin
Âge (ans)	12,8 ± 0,4*	13,5 ± 0,4	12,9 ± 0,5*	13,5 ± 0,4
Taille (m)	1,53 ± 0,08*	1,60 ± 0,09	1,54 ± 0,08*	1,62 ± 0,09
Poids (kg)	44,3 ± 8,2	50,6 ± 8,1	45,6 ± 8,0	51,8 ± 7,8
Groupe expérimental (N= 19)		Groupe témoin (N=10)		
* données différentes entre les groupes (p < 0,05)				

## **Habitudes alimentaires des joueurs de soccer et effets du programme nutritionnel**

### **Bilan énergétique des joueurs aux pré- et post-tests**

**Dépense énergétique.** Au cours de l'expérience, nous avons estimé la DE quotidienne moyenne des participants à l'aide d'un journal d'activités physiques. Les données concernant la dépense en énergie sont présentées au tableau 12. En début d'expérience, la DE quotidienne des joueurs de soccer du groupe expérimental, mesurée en kilocalories, était de  $2139 \pm 514$  kcal alors que celle des joueurs du groupe témoin était de  $2448 \pm 500$  kcal. À la fin de l'expérimentation, les données étaient de  $2385 \pm 520$  kcal (expérimental) et  $2693 \pm 587$  kcal (témoin). Les DE étaient semblables d'un groupe à l'autre, même dans les conditions pré- et post-tests. Cependant, à la fin de l'étude, des augmentations significatives ont été remarquées pour les groupes expérimental ( $t = 2,83$ ) et témoin ( $t = 2,38$ ) ( $p < 0,05$ ).

**Apport énergétique et besoins énergétiques estimés (BEE).** Le tableau 12 montre les AE et les BEE quotidiens moyens des joueurs de soccer. Notons que les BEE ont été calculés à l'aide de la formule tirée des ANREF (Tableau 2). Au pré-test, le groupe E a obtenu un AE quotidien de  $2303 \pm 518$  kcal et des BEE de  $2121 \pm 300$  kcal. Dans le groupe T, les AE et les BEE ont été respectivement de  $2556 \pm 880$  kcal et  $2607 \pm 420$  kcal. À la fin de l'intervention, ces apports se chiffraient à  $2407 \pm 576$  kcal et  $2161 \pm 331$  (E) ainsi que  $2195 \pm 727$  kcal et  $2667 \pm 426$  kcal (T). Aucune différence de l'AE et des BEE n'a été observée entre les deux groupes avant et après les leçons de nutrition. Au post-test, nous avons observé, chez le groupe témoin, une diminution significative de l'apport quotidien en énergie ( $t = -2,11$ ;  $p < 0,05$ ).

Tableau 12

Apport énergétique, dépense énergétique et besoins énergétiques estimés quotidiens des participants des groupes expérimental et témoin

Groupes	Pré-test	Post-test
<i>Expérimental (N= 19)</i>		
Apport énergétique (kcal/jour)	2303 ± 518	2407 ± 576
Besoins énergétiques estimés (kcal/jour)	2121 ± 300	2161 ± 331
Dépense énergétique (kcal/jour)	2139 ± 514	2385 ± 520*
<i>Témoin (N= 10)</i>		
Apport énergétique (kcal/jour)	2556 ± 880	2195 ± 727*
Besoins énergétiques estimés (kcal/jour)	2607 ± 420	2667 ± 426
Dépense énergétique (kcal/jour)	2448 ± 500	2693 ± 587*

\*  $p < 0,05$  (variation significative de l'AE et de la DE par groupe, pré-test vs post-test)

**Bilan énergétique.** Le bilan énergétique représente la différence entre l'AE et la DE quotidiens. Un bilan énergétique positif est observé lorsque l'AE dépasse la DE. Nous avons mesuré les bilans énergétiques de nos participants, qui sont présentés au tableau 13. Avant l'intervention, les 2 groupes (E et T) ont obtenu un bilan énergétique

quotidien positif avec des différences respectives de  $164 \pm 75$  kcal et  $108 \pm 788$  kcal. Ces données confirment que l'AE des participants comblait significativement leur dépense. Lors de la post-intervention, le bilan du groupe E a été de  $22 \text{ kcal} \pm 520$ , alors que celui du groupe T a été négatif ( $-498 \pm 716$  kcal). Cette dernière donnée montre que les joueurs de soccer du second groupe n'avaient pas un apport énergétique significativement suffisant pour combler leur DE ( $t = -2,32$ ;  $p < 0,05$ ), ce qui pourrait éventuellement leur engendrer une perte de poids. De plus, pour ce même groupe, le bilan énergétique a significativement diminué de 606 kcal ( $t = -2,8$ ;  $p < 0,05$ ). À la fin de l'expérimentation, lorsque l'on compare les bilans, nous constatons qu'ils sont statistiquement différents ( $t = 4,41$ ;  $p < 0,05$ ). À la figure 1, on présente les proportions de joueurs ayant comblé leur DE par leur alimentation, avant et après le cours de nutrition. On constate que suite aux leçons, la proportion de joueurs du groupe E qui ont montré un bilan positif est passée de 53 à 58%. Du côté du groupe T, la proportion a chuté de 40%, passant de 60 à 20%.

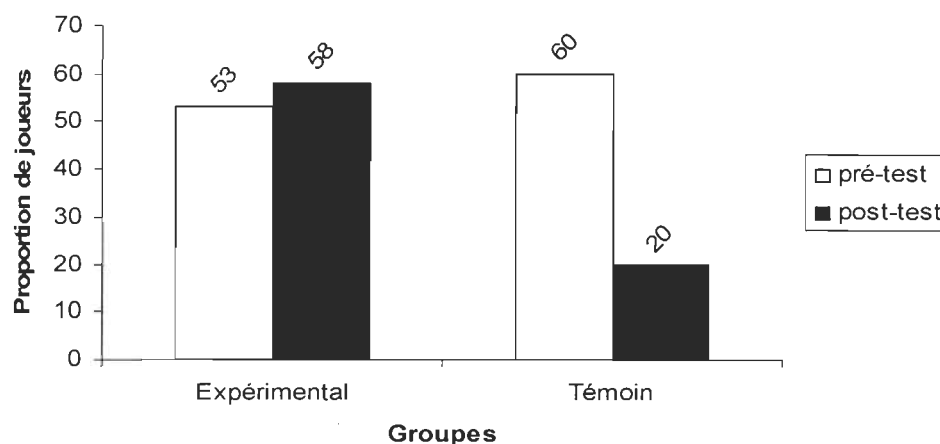


Figure 1. Proportion de joueurs de soccer ayant un bilan énergétique équilibré ou positif

Tableau 13

Bilan énergétique quotidien des joueurs des groupes expérimental et témoin

Groupes	Pré-test	Post-test
<i>Expérimental (N= 19)</i>		
Bilan énergétique (kcal/jour)	164 ± 75	22 ± 520 <sup>+</sup>
<i>Témoin (N= 10)</i>		
Bilan énergétique (kcal/jour)	108 ± 788	-498 ± 716*

<sup>+</sup>  $p < 0,05$  (différence significative entre les groupes expérimental et témoin)\*  $p < 0,05$  (différence significative entre AE et DE par groupe, pré-test vs post-test)**Apport en macronutriments des joueurs aux pré- et post-tests**

**Groupe expérimental.** Les résultats relatifs aux macronutriments sont présentés au tableau 14. Avant et après l'expérimentation, nous avons mesuré la proportion de l'ANREF atteinte pour chaque macronutriment dans l'alimentation de ces jeunes élèves-athlètes. Avant et après l'intervention, chez le groupe E, l'ingestion de glucides et de lipides est respectivement passée de  $51,8 \pm 5,6\%$  et  $34,3 \pm 5,6\%$  à  $52,7 \pm 6,4\%$  et  $33,2 \pm 6,0\%$ . L'apport quotidien moyen de protéines est passé de  $1,8 \pm 0,6$  g/kg/poids corporel à  $1,9 \pm 0,5$  g/kg/poids corporel, par jour. Pour ce groupe, il est important de noter que les tests statistiques n'ont pas permis de démontrer une variation significative entre le pré- et le post-test pour les apports en glucides, en lipides ou en protéines. À la figure 2, on présente les proportions de joueurs ayant respecté les normes de Petrie et al. (2004)

pour les glucides et les lipides et de Boisseau et al. (2007) pour les protéines. On retrouve ces normes au tableau 10. Dans le groupe E, suite aux leçons de nutrition, le pourcentage de joueurs ayant respecté les normes a varié pour les trois macronutriments passant de 68 à 58% pour les glucides, de 21 à 32% pour les lipides et de 63 à 68% pour les protéines.

**Groupe témoin.** Lors du pré-test, la contribution des macronutriments à la diète quotidienne du groupe témoin a été, en pourcentage de l'AE total, de  $51,5 \pm 4,4\%$  (glucides) et  $33,0 \pm 3,1\%$  (lipides), par rapport à respectivement  $52,3 \pm 7,9\%$  (glucides) et  $32,8 \pm 7,4\%$  (lipides) à la fin de l'expérimentation. Lorsque mesuré en grammes par rapport à leur poids corporel en kilogrammes, l'apport en protéines de ces joueurs de soccer a été de  $1,9 \pm 0,5$  g/kg/jour au départ, par rapport à  $1,5 \pm 0,4$  g/kg/jour de protéines, en moyenne, à la fin de l'expérimentation. Notons qu'à ce moment de l'étude, tout comme dans le groupe E, aucune variation significative des apports en glucides, en lipides ou en protéines n'a été remarquée. Enfin, à la figure 2, on constate qu'après le programme éducatif, les proportions de joueurs ayant respecté les normes ont diminué pour les glucides (70 à 40%) et les lipides (21 à 20%) et ont augmenté pour les protéines (60 à 80%).

Tableau 14

Proportion des macronutriments chez les groupes expérimental et témoin

Groupes	Expérimental		Témoin	
	Pré-test	Post-test	Pré-test	Post-test
Glucides (% de l'AE total)	51,8 ± 5,6	52,7 ± 6,4	51,5 ± 4,4	52,3 ± 7,9
Lipides (% de l'AE total)	34,3 ± 5,6	33,2 ± 6,0	33,0 ± 3,1	32,8 ± 7,4
Protéines (g/kg/jour)	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,5	1,9 ± 0,5	1,5 ± 0,4
(%)	14,0 ± 2,9	14,1 ± 2,4	15,5 ± 4,0	14,9 ± 3,1
Groupe expérimental (N= 19)		Groupe témoin (N=10)		
AE: apport énergétique				

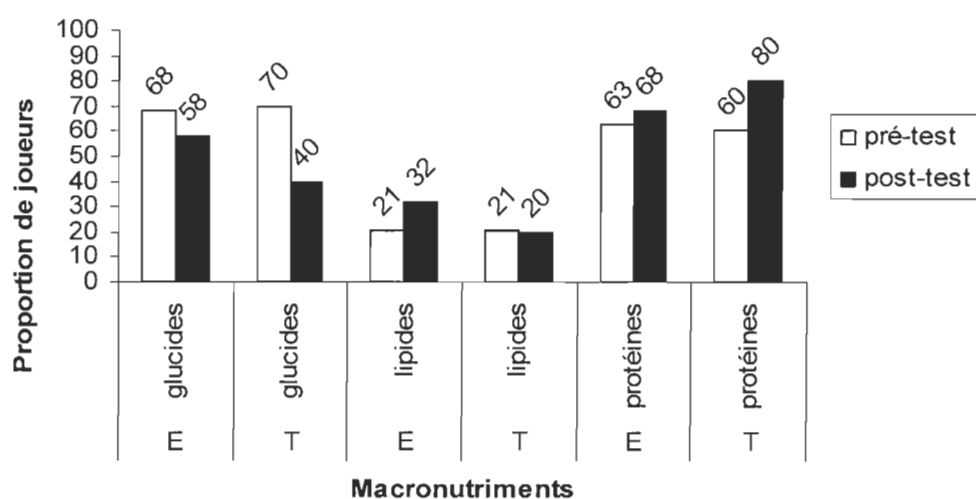


Figure 2. Proportion de joueurs de soccer des groupes expérimental et témoin qui ont respecté les normes pour la consommation des macronutriments

### **Apport en micronutriments des joueurs, aux pré- et post-tests**

**Groupe expérimental.** Le tableau 15 présente les apports quotidiens des différents micronutriments mesurés chez les joueurs de soccer de l’ALE, au Canada. Pour le groupe E, aucune variation significative des apports en calcium, en fer et en vitamine C n’a été remarquée suite au cours de nutrition. La figure 3 présente les pourcentages de joueurs ayant respecté les recommandations de Santé Canada pour la consommation de calcium, de fer et de vitamine C. Nous avons observé que dans le groupe E, aux pré- et post-tests, une faible proportion (21%) des participants a respecté les normes pour le calcium, alors que tous l’ont respecté ou dépassé pour le fer. Pour la vitamine C, la majorité des joueurs ont rencontré les normes, autant avant qu’après l’expérimentation.

**Groupe témoin.** Dans le groupe T, seule la consommation quotidienne moyenne du calcium a diminué significativement ( $t = -3,47$ ;  $p < 0,05$ ), passant de  $1313 \pm 528$  mg à  $933 \pm 485$  mg, alors que les apports en fer et en vitamine C sont demeurés inchangés. Au niveau des pourcentages de participants ayant respecté les ANREF pour la consommation de micronutriments (Figure 3) avant et après les leçons, moins de 50% de ceux-ci ont rencontré les normes pour le calcium, alors que tous ont atteint le seuil de 8 mg proposé pour le fer. Enfin, pour la vitamine C, la proportion d’élèves-athlètes qui ont respecté la recommandation est passée de 60 à 80% en fin d’expérimentation.



Tableau 15

Apport quotidien en certains micronutriments chez les groupes expérimental et témoin

Groupes	Expérimental		Témoin	
	Pré-test	Post-test	Pré-test	Post-test
Calcium (mg)	993 ± 363	1023 ± 373	1313 ± 528	933 ± 485*
Fer (mg)	14,7 ± 4,2	17,1 ± 6,9	17,0 ± 7,7	17,1 ± 10,4
Vitamine C (mg)	132 ± 82	137 ± 116	98,1 ± 77	143 ± 106

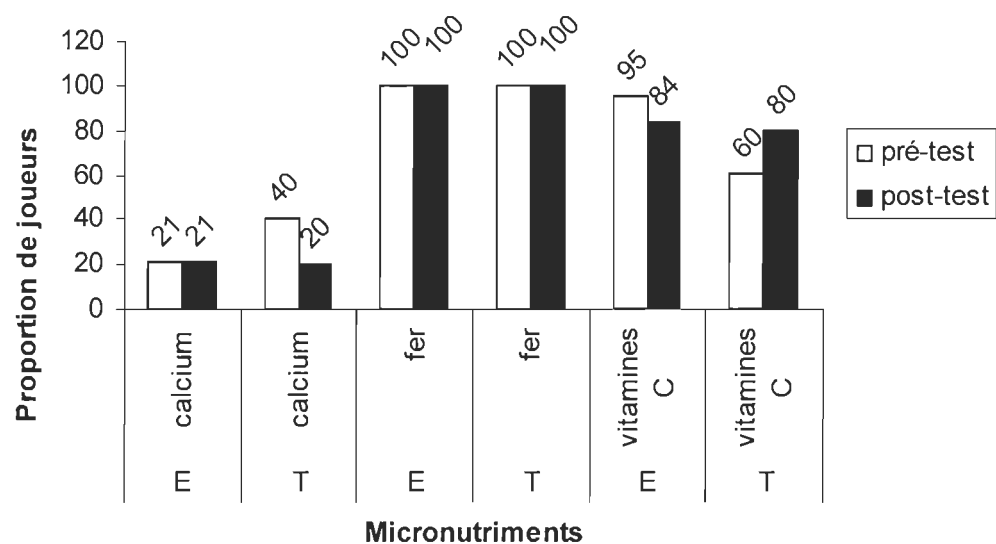
*Groupe expérimental (N= 19)**Groupe témoin (N=10)*\*  $p < 0,05$  (variation significative, post-test vs pré-test)

Figure 3. Proportion de joueurs de soccer des groupes expérimental et témoin qui ont respecté les recommandations concernant certains micronutriments

### **Apport en autres nutriments (GST et fibres) des joueurs, aux pré- et post-tests**

**Groupe expérimental.** Au tableau 16, on montre la contribution des GST à l'AE des participants du groupe E. Au pré-test, ces graisses ont représenté  $13,8 \pm 3,5\%$  de la diète totale des participants de ce groupe. De plus, la consommation quotidienne moyenne de fibres (Tableau 16) des jeunes sportifs a été de  $14,7 \pm 4,3$  g. Lors de la post-intervention, les GST ont contribué pour  $11,9 \pm 1,6\%$  de l'AE total, soit une diminution significative ( $t = -2,32$ ;  $p < 0,05$ ) de 2,8%. Après avoir suivi les leçons de nutrition, les participants du groupe E ont augmenté leur consommation en fibres, qui est passée à  $19,2 \pm 5,8$  g en moyenne, par jour. Cette augmentation de 4,5 g/jour est d'ailleurs significative ( $t = 3,05$ ;  $p < 0,05$ ). La figure 4 présente les proportions de joueurs de soccer de l'ALE qui ont respecté les recommandations concernant la consommation de GST et de fibres alimentaires. Suite aux leçons de nutrition, la proportion de joueurs qui ont rencontré les normes en GST a légèrement augmenté, passant de 6 à 11%. Pour la consommation de fibres, le pourcentage de participants qui ont atteint les recommandations a également été faible, autant lors du pré-test (0%) que du post-test (5%).

**Groupe témoin.** Le tableau 16 présente aussi les apports en GST et en fibres, pour les joueurs de soccer formant le groupe T. Lors des pré- et post-tests, les GST ont contribué à leur AE total dans des proportions de  $11,5 \pm 2,5\%$  et  $12,5 \pm 3,0\%$ . Au pré-test, ce groupe a de plus enregistré une consommation quotidienne de fibres de  $18,0 \pm 6,3$  g, alors qu'en fin d'expérience, elle était de  $16,8 \pm 9,0$  g. Suite aux tests statistiques, nous n'avons remarqué aucune variation de la consommation en GST et en fibres pour

le groupe T. Finalement, observons les données de la figure 4 concernant les pourcentages de participants qui ont respecté les normes pour la consommation de GST et de fibres. Alors qu'au pré-test, 40% des participants avaient atteint ou dépassé le seuil pour les GST, seulement 10% ont fait de même à la fin. Au niveau des fibres, 0% des joueurs ont respecté les ANREF avant l'intervention, alors qu'un faible pourcentage de 10% a été atteint à la fin de l'expérience.

Tableau 16

Apport en graisses saturées et trans (GST) et en fibres alimentaires chez les groupes expérimental et témoin

Groupes	Expérimental		Témoin	
	Pré-test	Post-test	Pré-test	Post-test
GST (% de l'AE total)	13,8 ± 3,5	11,9 ± 1,6	11,5 ± 2,5	12,5 ± 3,0
Fibres (g)	14,7 ± 4,3	19,2 ± 5,8 *	18,0 ± 6,3	16,8 ± 9,0

*Expérimental (N= 19)*

*Témoin (N=10)*

*\*  $p < 0,05$  (variation significative, post-test vs pré-test)*

*AE: apport énergétique*

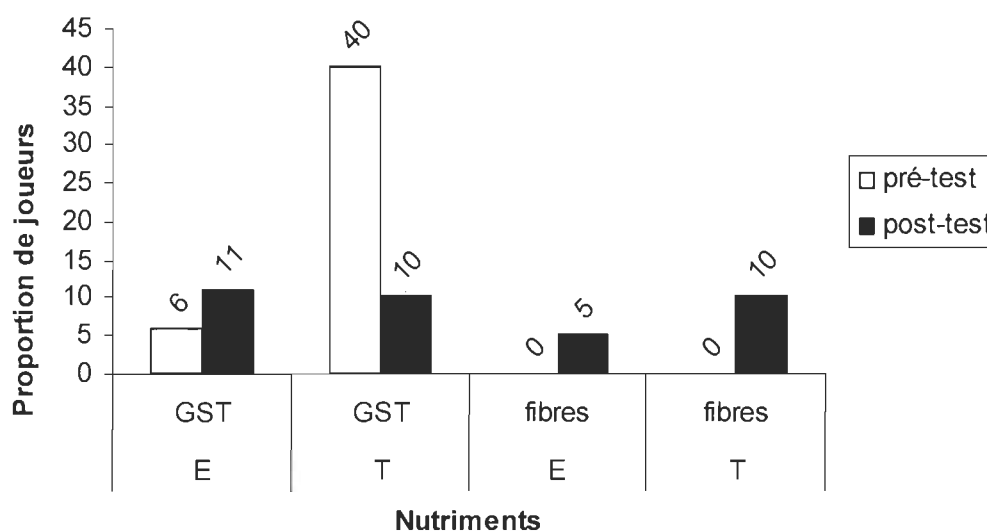


Figure 4. Proportion de joueurs de soccer des groupes expérimental et témoin qui ont respecté les normes pour les graisses saturées et trans (GST) et pour les fibres alimentaires

### Connaissances nutritionnelles des joueurs de soccer

Le niveau de connaissances en nutrition des participants des deux groupes, lors des pré- et post-tests, a été mesuré à l'aide d'un questionnaire comportant 26 questions. Les résultats sont présentés au tableau 17. Avant les leçons de nutrition, le groupe E a obtenu un résultat moyen de  $11,7 \pm 3,1$  bonnes réponses alors que celui du groupe T a été de  $14,2 \pm 2,4$  bonnes réponses. De plus, le test statistique montre que le niveau de connaissances était différent entre les deux groupes ( $p < 0,05$ ) au départ. Suite à l'expérimentation, ces deux mêmes groupes ont respectivement obtenu des résultats de  $16,1 \pm 2,8$  et  $14,1 \pm 2,4$  bonnes réponses. Au post-test, le test *t* de *Student* démontre des niveaux de connaissances semblables entre les groupes. Maintenant, si nous évaluons les niveaux de connaissances au pré-test comparativement au post-test, seul le groupe ayant

reçu le cours de nutrition a obtenu un résultat significativement plus élevé, passant de 11,7 à 16,1 bonnes réponses ( $t = 5,35$ ;  $p < 0,05$ ). Enfin, dans ce même groupe, 68% des participants ont obtenu au moins 3 bonnes réponses de plus qu'à leur test initial.

Tableau 17

Connaissances nutritionnelles chez les groupes expérimental et témoin

Groupes	Pré-test	Post-test
<i>Expérimental (N= 19)</i>		
Note sur 26	11,7 $\pm$ 3,1	16,1 $\pm$ 2,8 <sup>+</sup>
<i>Témoin (N= 10)</i>		
Note sur 26	14,2 $\pm$ 2,4*	14,1 $\pm$ 2,4

<sup>+</sup>  $p < 0,05$  (niveau de connaissances par groupe, pré-test vs post-test)

\*  $p < 0,05$  (niveau de connaissances entre les groupes expérimental et témoin)

Aux tableaux 18a et 18b sont présentées les valeurs des  $t$  de *Student* qui serviront, lors de la discussion, à démontrer des liens statistiques entre nos résultats et ceux d'autres études.

Tableau 18a

Valeur des *t* de *Student* vérifiant les liens statistiques de nos résultats avec ceux d'autres études, avant l'intervention

Études	Garrido et al. (2007) N= 33	Ruiz et al. (2005) N= 18 (groupe A)	Ruiz et al. (2005) N= 20 (groupe B)
Variables			
<i>Expérimental (N=19)</i>			
AE	2,29*	8,16*	9,12*
Protéines	-2,41*	1,55	2,50*
Calcium	-1,00	ND	ND
Fibres	0,74	0,19	-0,29
<i>Témoin (N= 10)</i>			
AE	0,82*	3,97*	4,29*
Protéines	-3,13*	0,98	2,10*
Calcium	-1,53	ND	ND
Fibres	0,00	-2,06*	-2,40*

ND= non disponible

\* valeurs différentes des nôtres ( $p < 0,05$ )

Apports en glucides, en lipides, en fer, en vitamine C et en GST non disponibles pour ces 3 études

Tableau 18b

Valeur des *t* de *Student* vérifiant les liens statistiques de nos résultats avec ceux d'autres études, avant l'intervention

Variables	Études	Boisseau et al. (2002) N= 11	Rico-Sanz (1998) N= 8
<i>Expérimental (N=19)</i>			
AE		0,26	5,46*
Glucides		-0,44	0,56
Lipides		-1,83	-0,87
Protéines		-0,65	1,98
Calcium		-1,30	0,56
Fer		-0,45	3,76*
Vitamine C		-3,26*	8,01*
<i>Témoin (N= 10)</i>			
AE		-0,77	3,04*
Glucides		-0,32	0,68
Lipides		-1,74	-0,36
Protéines		-1,39	1,54
Calcium		-2,90*	-1,19
Fer		-1,23	1,54
Vitamine C		-2,03	6,94*

*Groupe Expérimental (N= 19)*

\* valeurs différentes des nôtres  $p < 0,05$

Apport en fibres non disponible pour ces 2 études

## CHAPITRE V

### DISCUSSION

À l'aide d'un journal alimentaire de trois jours, nous avons évalué les habitudes alimentaires de joueurs de soccer adolescents. De plus, nous avons vérifié si un programme nutritionnel de 4 leçons de 75 minutes avait pour effet de modifier le comportement alimentaire de ces jeunes athlètes. Dans un premier temps, nous allons discuter des habitudes alimentaires des joueurs de soccer de l'ALE en début d'intervention. Nous discuterons également de l'influence du programme nutritionnel sur les habitudes et les connaissances alimentaires des participants. Aussi, nous comparerons notre étude avec les résultats d'autres études effectuées auprès de joueurs de soccer adolescents, à l'aide des tests *t* de *Student* présentés aux tableaux 18a et 18b. Enfin, nous répondrons à nos questions de recherche.

#### **Habitudes alimentaires des joueurs de soccer des deux groupes (E et T)**

Lors du pré-test, nous avons établi qu'un groupe (E ou T) a une alimentation adéquate si, pour une variable nutritionnelle, 1) la moyenne du groupe respecte les normes présentées au tableau 10, et 2) au moins 50% des participants du groupe respecte les normes.



## Bilan énergétique

En début d'expérience, l'AE des joueurs du groupe E était en moyenne de 2303 kcal/jour, ce qui est en accord avec Boisseau et al. (2002) (Tableau 18b), alors que pour le groupe T, l'AE était de 2556 kcal/jour en moyenne, ce qui est semblable aux résultats de Boisseau et al. (2002) et Garrido et al. (2007) (Tableaux 18a et 18b). D'autres études ont obtenu des résultats semblables aux nôtres (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005; Leblanc et al., 2002) (Tableau 3), alors que Ruiz et al. (2005) et Rico-Sanz et al. (1998) ont obtenu des résultats différents (Tableaux 18a et 18b). À l'adolescence, un bilan énergétique positif est souhaité pour favoriser la croissance et le développement (Thompson, 1998). Dans les deux groupes, les résultats des bilans énergétiques au pré-test (Tableau 13) démontrent que nos footballeurs ont atteint l'équilibre énergétique sans toutefois le dépasser. Bien que 53% et 60% des footballeurs des groupes E et T ont un bilan énergétique équilibré, il semble qu'en général, ces joueurs de soccer devraient augmenter légèrement leur AE quotidien provenant des glucides, dans le but d'éviter d'éventuelles carences énergétiques. Cette même conclusion est vérifiée dans les deux groupes, si nous comparons les AE (Tableau 12) de nos participants avec les BEE (Tableau 12) recommandés par Santé Canada pour des jeunes de 9 à 13 ans très actifs. Comme les BEE sont en réalité des DE estimées, il est intéressant de constater qu'aucune différence n'a été remarquée entre les DE mesurées à l'aide du journal d'activités physiques, et les BEE des groupes E ( $t = 0,19$ ;  $p > 0,05$ ) et T ( $t = -1,06$ ;  $p > 0,05$ ). Ceci nous permet de croire que le journal de la DE journalière s'est avéré un outil fiable, dans la mesure où il a été représentatif de la DE de ces jeunes athlètes. Enfin,

pour ce qui est de l'énergie, nous considérons que ces footballeurs adolescents ont un apport qui est suffisant mais peut-être pas optimal.

### **Macronutriments**

**Glucides.** Les joueurs de soccer devraient avoir comme objectif d'atteindre un apport glucidique qui rencontre les besoins de leur programme d'entraînement et d'optimiser la restauration de leurs réserves de glycogène musculaire entre les périodes d'entraînement et avant les matchs (Burke, Loucks et Broad, 2006). Il est aussi connu que lors d'un match de soccer, la fatigue est causée en partie par la réduction du glycogène musculaire, ce qui peut entraîner une diminution de la performance (Hargreaves, 1994). Également, pendant un effort cardio-vasculaire, la période de temps qui s'écoule avant d'atteindre l'épuisement est plus longue en présence d'un niveau élevé de glycogène musculaire (Kirkendall, 1993), d'où l'importance d'avoir un apport élevé en glucides. Ces conclusions restent encore toutefois à être prouvées pour les jeunes sportifs (Bar-Or et al., 1994; Petrie et al., 2004). D'autre part, on recommande que les glucides soient le carburant principal (au moins 50% de l'AE total) d'un joueur de soccer adolescent (Petrie et al., 2004). Lors du pré-test, les joueurs des groupes E et T ont ingéré une proportion de 52% de glucides par apport à leur AE total. Ce pourcentage a été enregistré dans plusieurs autres études (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005; Leblanc et al., 2002; Boisseau et al., 2002; Rico-Sanz, 1998) (Tableaux 4 et 18b) et est au-dessus de ceux obtenus par Garrido et al. (2007) et Ruiz et al. (2005) (Tableau 4). De plus, 68% des joueurs du groupe E et 70% des joueurs du groupe T ont respecté la norme fixée par

Bar-Or et Unnithan (1994). Bref, pour ce qui est des glucides, il semble évident qu'au pré-test, ces joueurs de l'ALE les ont ingérés dans une proportion adéquate.

**Lipides.** Les lipides jouent plusieurs rôles dans le corps humain, mais ils n'ont pas bonne presse dans la population en général. Bar-Or et Unnithan (1994) suggèrent qu'un maximum de 30% de l'AE total provienne des lipides. Avant l'expérimentation, dans les groupes E et T, 34 et 33% de l'énergie consommée par les élèves-athlètes de l'étude provenait de cette source d'énergie. Cette forte consommation de lipides, dans nos deux groupes, a aussi été observée chez d'autres groupes de jeunes footballeurs (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005; Leblanc et al., 2002; Boisseau et al., 2002; Rico-Sanz et al., 1998) (Tableaux 4 et 18b). Des consommations de lipides plus importantes que les nôtres ont également été remarquées dans les études de Garrido et al. (2007) et Ruiz et al. (2005) (Tableau 4). En plus d'avoir ingéré une trop forte consommation de lipides, 79% et 80% de nos participants des groupes E et T, respectivement, ont dépassé le seuil de 30% proposé par Bar-Or et Unnithan (1994). On répartit les lipides selon qu'ils soient insaturés (mono- et poly-insaturés) ou saturés (graisses saturées et trans). Santé Canada (2005) suggère qu'un maximum de 33% des lipides consommés provienne des GST. Dans les deux groupes, lors du pré-test, 39,4% (expérimental) et 34,1% des lipides ingérés provenaient des GST, ce qui nous fait dire que ces joueurs de soccer adolescents avaient un apport trop élevé de lipides au début de l'intervention.

**Protéines.** Les protéines sont un macronutriment primordial pour l'athlète car en plus de fournir de l'énergie (4 kcal/g), elles sont avant tout nécessaires à la synthèse protéique des enzymes musculaires et des myofibrilles contractiles, en réponse à

l'entraînement physique et à la croissance (Tipton et al., 2004). Dans un même ordre d'idées, elles peuvent être impliquées dans la réparation de tissus musculaires endommagés par l'entraînement intense (Tipton et al., 2004). Boisseau et al. (2007) recommandent de 1,2 à 1,4 g/kg/poids corporel de protéines quotidiennement pour les joueurs de soccer adolescents, ce qui rejoint les recommandations de Tipton et al. (2004), qui ne voient aucun avantage à en consommer plus de 2 g/kg/poids corporel, pour un athlète pratiquant un sport à «actions intermittentes», comme le soccer. Nos jeunes sportifs ont largement atteint la norme minimale, et ce dans les deux groupes, avec des apports quotidiens de 1,8 g/kg/poids corporel (E) et 1,9 g/kg/poids corporel (T). Ces résultats sont semblables à ceux d'autres études effectuées auprès de footballeurs adolescents (Ruiz et al., 2005; Boisseau et al., 2002; Rico-Sanz, 1998) (Tableaux 18a et 18b). Les apports moyens en protéines de nos participants entrent également dans les balises d'Iglesias-Gutiérrez et al. (2005) et Leblanc et al. (2002) mais sont différents de ceux de Garrido et al. (2007) (Tableau 18a). De plus, 63% et 60% des joueurs de soccer des groupes E et T ont ingéré de 1,2 à 2,0 g/kg/poids corporel d'acides aminés par jour. Ces résultats confirment que nos footballeurs avaient, au début de l'étude, une consommation optimale de protéines.

### **Micronutriments**

Les vitamines et minéraux jouent des rôles importants dans le métabolisme énergétique du corps et que l'activité physique augmente les besoins en micronutriments (Economos et al., 1993). De plus, une carence d'un ou plusieurs micronutriments peut

altérer les capacités aérobie et anaérobie (Fogelholm, 1994). Dans sa recension des écrits sur ce sujet, Economos et al. (1993) mentionnent que des carences en calcium et en fer, notamment, ont été observées chez des athlètes d'élite. Tout comme dans la littérature, rappelons que nous utiliserons les ANREF comme principales recommandations en micronutriments (Tableau 10).

**Calcium.** Santé Canada recommande un apport quotidien de 1300 mg de calcium pour les jeunes âgés de 9 à 13 ans. L'apport du groupe E mesuré lors du pré-test (993 mg) s'est donc avéré inadéquat, alors que celui du groupe T (1313 mg) a tout juste respecté la norme. Quelques études ont obtenu des données semblables à celles du groupe E (Garrido et al., 2007; Boisseau et al., 2002; Rico-Sanz, 1998) (Tableaux 18a et 18b) et du groupe T (Garrido et al., 2007; Rico-Sanz, 1998) (Tableaux 18a et 18b). Avant les leçons de nutrition, si on observe les pourcentages de participants qui ont respecté les ANREF dans les deux groupes, on constate qu'ils sont seulement de 21% (E) et de 40% (T). Considérant qu'un apport élevé en calcium favorise l'atteinte d'une densité osseuse optimale pendant l'adolescence (Chan, 1991), nous croyons que les footballeurs de cette école avaient au départ une consommation de calcium à risque, car elle paraissait être non optimale. Une autre étude de Myburgh, Hutchins, Fataar, Hough et Noakes (1990), réalisée auprès de 25 athlètes âgés en moyenne de 32 ans, a démontré que les participants affectés par des fractures de stress avaient des densités osseuses inférieures, un apport en calcium moindre et une incidence plus élevée d'irrégularités menstruelles courantes (femmes) que les participants «sains» du groupe contrôle. De plus, la même étude a conclu qu'un apport élevé (> 120% des ANREF) en calcium offre

une protection significative contre les fractures de stress. D'où la nécessité pour les jeunes filles et garçons de notre étude d'augmenter leur consommation en calcium.

**Fer.** Le fer est un micronutriment important pour l'athlète car il est impliqué dans le transport de l'oxygène aux muscles par l'hémoglobine. D'ailleurs, il apparaît qu'une carence en fer peut résulter en une réduction significative de la performance athlétique (Economos et al., 1993). Malgré cela, les athlètes ont tendance à avoir des taux d'hémoglobine inférieurs à ceux de leurs confrères sédentaires (Economos et al., 1993). Lors du pré-test, les apports quotidiens en fer répertoriés dans les groupes E (14,7 mg) et T (17,0 mg), étaient concordants avec ceux de Boisseau et al. (2002) (Tableau 18b) et entraient dans les balises de Leblanc et al. (2002) (Tableau 5). Les ANREF ont été fixés à 8 mg de fer par jour pour la population adolescente. Nos participants ont donc largement atteint cette norme avec 95% et 100% de ceux-ci qui ont dépassé ce seuil dans chacun des groupes. Nous concluons ainsi qu'en début d'expérience, le comportement alimentaire des joueurs de soccer de notre étude était adéquat par rapport à la consommation de fer.

*Filles.* Des déficiences en fer ainsi que l'anémie sont choses courantes chez les joueuses de soccer de niveau international (Landahl, Adolfsson, Börjesson, Mannheimer et Rödger, 2005). Chez la fille, la consommation de fer est importante à l'adolescence, car les besoins augmentent avec l'apparition des menstruations. Santé Canada recommande donc un apport en fer de 15 mg pour les filles âgées de 14 à 18 ans. Au cours de notre étude, l'âge moyen des 10 joueuses était d'environ 13 ans et aucune d'entre elles n'avait atteint l'âge de 14 ans. Par contre, nous ne leur avons pas demandé

si elles étaient réglées. En émettant l'hypothèse qu'elles l'étaient toutes, on peut prétendre que la consommation de fer des joueuses de soccer de cet établissement scolaire était adéquate. En fait, l'apport moyen en fer de ces filles a atteint 16,2 mg/jour lors des pré- et post-tests. Qui plus est, durant l'étude, en moyenne 50% de ces athlètes féminins ont atteint un apport minimal de 15 mg de fer quotidiennement.

**Vitamine C.** Outre son effet antioxydant, la vitamine C joue plusieurs rôles au sein du corps humain, dont celui de favoriser l'absorption du fer. Santé Canada recommande un apport quotidien de 45 mg pour les jeunes de 9 à 13 ans. Les participants des groupes E et T ont suffisamment dépassé cette norme avec des apports de 132 mg et 98 mg respectivement. Des apports encore plus importants ont été observés par Rico-Sanz et al. (1998) (Tableau 18b). D'autre part, nos participants ont dépassé la norme de Santé Canada dans des proportions de 95% (E) et 60% (T). Nous concluons qu'au début de l'expérimentation, ce groupe d'athlètes adolescents avait une consommation optimale de vitamine C.

### **Autres nutriments**

**GST.** Rappelons que les GST sont des lipides, mais que pour notre étude, nous les avons placées dans la catégorie *autres nutriments*. Une consommation trop importante de GST est associée à un risque accru de la maladie coronarienne (Ghafoorunissa, 2008). On recommande que les GST contribuent à un maximum de 10% de l'AE total chez un athlète adolescent (Petrie et al., 2004). Avec des apports respectifs de 13,8% et 11,5%, on peut dire que nos joueurs des groupes E et T ne respectent pas les normes de

Petrie et al. (2004) en les dépassant légèrement. D'autant plus que seulement 6% (E) et 40% (T) des joueurs se retrouvent en deçà des recommandations (Tableau 10). Au pré-test, il nous apparaît évident que les participants avaient une consommation de GST légèrement défavorable pour de jeunes joueurs de soccer.

**Fibres alimentaires.** Tout comme les GST, pour notre étude, l'attention portée aux fibres a davantage un intérêt relié à la santé, qu'à la performance sportive. D'ailleurs, une forte consommation de fibres pourrait aider à prévenir les maladies coronariennes (Garrido et al., 2007; Hu, 2003; Salas-Salvadó, Bulló, Pérez-Heras et Ros, 2006), alors qu'un faible apport de ce nutriment a été mis en lien avec certains problèmes de santé: pathologies gastro-intestinales ou encore un risque accru de constipation (Garrido et al., 2007). Au pré-test, les apports (14,7 g et 18 g) en fibres des participants des groupes E et T étaient largement en deçà des normes de 26 g (filles) et 31g (garçons) suggérées par Santé Canada (Tableau 10). Nos données sont similaires à celles d'une autre étude (Garrido et al., 2007) (Tableau 18a). Ruiz et al. (2005) ont cependant obtenu des données inférieures aux nôtres avec de jeunes joueurs de soccer espagnols (Tableau 18b). Enfin, avec respectivement 0% et 20% des participants des groupes E et T qui ont respecté les normes des ANREF en fibres, nous émettons l'opinion qu'au départ, ces footballeurs n'avaient pas un apport optimal en fibres alimentaires.



### **Question 1 de recherche**

*Au pré-test, est-ce que les habitudes alimentaires des joueurs de soccer de l'ALE étaient optimales pour des athlètes adolescents?* Ces résultats tendent à démontrer que notre hypothèse de départ a été vérifiée puisqu'avant de prendre part à l'expérimentation, nos participants n'avaient pas une alimentation optimale pour de jeunes sportifs. En fait, sur les neuf variables étudiées, les apports en énergie (AE), en lipides, en calcium, en GST et en fibres alimentaires n'étaient pas tout à fait optimaux, considérant les recommandations émises par Santé Canada ou par d'autres chercheurs dans le domaine. Par contre, ces footballeurs des deux groupes ont atteint les normes en ce qui a trait à la consommation de glucides, de protéines, de fer et de vitamine C.

### **Effets du programme nutritionnel sur les habitudes alimentaires des joueurs**

Au tableau 19, on y présente un bilan des effets du programme nutritionnel sur les habitudes alimentaires des joueurs de soccer de l'ALE. À notre connaissance, peu d'études (Abood et al., 2004; Chapman et al., 1997) ont vérifié les effets d'un programme d'éducation à la nutrition sur le comportement alimentaire des athlètes. Nous avons remarqué qu'avant l'intervention, les joueurs de soccer de l'ALE avaient un bilan nutritionnel non satisfaisant pour de jeunes athlètes. Ainsi, cinq des neuf variables que nous avons mesurées étaient à améliorer, et ce pour les deux groupes (E et T). Dans cette partie, nous verrons si, suite à l'implantation du programme nutritionnel, les apports en énergie (AE), en lipides, en calcium, en GST et en fibres alimentaires de ces jeunes sportifs ont pu atteindre les niveaux raisonnables fixés par différents auteurs

(Tableau 10). Outre cela, nous verrons si les apports en glucides, en protéines, en fer et en vitamine C ont varié en fin d'expérimentation.

### **Bilan énergétique**

Analysons d'abord les résultats de notre étude en lien avec le bilan énergétique. Tout d'abord, notons qu'au début du programme, les joueurs des groupes E et T n'avaient pas un apport optimal en énergie. En fait, leur bilan énergétique était équilibré mais non positif, comme il est souhaité à cet âge pour favoriser la croissance et le développement (Thompson, 1998). Bien qu'il ait été question d'énergie lors des leçons présentées au groupe E, le programme nutritionnel n'aura eu aucun effet significatif sur l'AE de ce groupe. Dans leurs études effectuées auprès de 15 joueuses de soccer et 72 joueuses de football américain, Abood et al. (2004) et Chapman et al. (1997) n'ont eux aussi pu remarquer d'augmentation significative de l'AE suite au cours de nutrition offert à leurs athlètes féminins. Aux pré- et post-tests, nos deux groupes avaient des apports similaires en énergie alors qu'à la fin, les jeunes du groupe T avaient ingéré beaucoup moins de kcal (2556 kcal vs 2195 kcal), ce qui avait même engendré un bilan énergétique négatif. À la fin de l'expérimentation, nous croyons que l'AE des joueurs de soccer de l'ALE n'est toujours pas optimal. Cependant, nos participants n'ayant pas eu de perte de poids durant la durée de l'expérimentation, on peut supposer qu'il y a peut-être eu une sous-estimation de l'AE à l'aide du journal alimentaire.

## Macronutriments

**Glucides.** Avant l'expérimentation, les participants des groupes E et T respectaient les normes de Bar-Or et Unnithan (1994) quant à la consommation de glucides. Après les leçons de nutrition, aucune variation significative n'a été remarquée concernant cette variable. De plus, 58% des participants du groupe E et 40% de ceux du groupe T ont atteint ou dépassé les recommandations (Tableau 10). Nos résultats sont semblables à ceux de Chapman et al. (1997) et Abood et al. (2004), qui n'ont pas observé de variations significatives de l'ingestion de glucides dans leur groupe expérimental suite aux leçons de nutrition. À la fin de l'expérimentation, on peut affirmer que les joueurs de soccer du groupe E ont conservé une consommation adéquate de glucides, alors que celle du groupe T est devenue insuffisante.

**Lipides.** En début d'expérimentation, nous avons constaté que la consommation de lipides des footballeurs des deux groupes était un peu trop élevée pour des joueurs de soccer adolescents. À la fin de notre démarche, la consommation de lipides n'a aucunement varié, ce qui rejoint les résultats de Chapman et al. (1997) et Abood et al. (2004), qui n'ont pas observé de changements significatifs quant aux apports en lipides dans leur groupe expérimental suite à un cours de nutrition. Par surcroît, au post-test, seulement 32% et 30% des participants de nos groupes E et T respectaient les recommandations de Bar et Unnithan (1994) (Tableau 10). Ainsi, on ne peut pas dire que le cours de nutrition aura permis d'améliorer le comportement de ces jeunes athlètes face à leur consommation trop élevée de lipides. Selon nous, ces jeunes n'ont pas un comportement qui favorise l'atteinte d'un apport respectable en lipides car en analysant

leurs menus, nous avons remarqué qu'ils avaient tendance; 1) à manger dans des chaînes de restauration rapide, 2) à consommer régulièrement de la viande rouge et 3) à manger des repas préparés congelés.

**Protéines.** Avant de débiter les leçons sur l'alimentation, les joueurs de soccer des groupes E et T avaient une consommation favorable de protéines pour des athlètes de leur âge. Suite au cours, les participants des deux groupes n'ont pas augmenté ou diminué leur consommation en ce nutriment. Cette constatation a auparavant été faite par Chapman et al. (1997) et Abood et al. (2004) qui, suite à leur programme nutritionnel, n'ont pas remarqué de fluctuations significatives pour cette variable dans leur groupe expérimental. Comparativement au pré-test, lors du post-test, des proportions plus élevées (68% et 80% respectivement) de participants ont respecté les recommandations en protéines dans les groupes E et T. Bref, l'apport en protéines de ces footballeurs est largement suffisant et peut être facilement explicable par une forte consommation de viandes et de volailles.

### **Micronutriments**

**Calcium.** Avant de suivre le programme nutritionnel, nous avons remarqué que les participants du groupe E n'avaient pas une consommation de calcium optimale. La même conclusion a été faite pour ceux du groupe T. En fin d'expérimentation, aucun changement n'a été observé dans le groupe E, alors que dans l'autre groupe, la diminution en calcium a été significative, rendant son niveau d'ingestion encore plus critique. Dans leur groupe expérimental, Abood et al. (2004) n'avaient eux aussi observé

aucune variation de la consommation de calcium. Bref, nos participants n'ont finalement pas un apport suffisant en calcium pour des joueurs de soccer adolescents.

Qualitativement, leur faible consommation de calcium peut selon nous être expliquée.

Par conséquent, en analysant leurs journaux alimentaires, nous avons remarqué que ces derniers ne contenaient pas beaucoup d'aliments riches en calcium tels le lait, le fromage, le yogourt, le tofu ou encore certains légumes contenant beaucoup de calcium.

**Fer.** Lors de la collecte de données initiale, tous les joueurs de soccer de l'étude avaient consommé suffisamment de fer. Le programme nutritionnel n'aura pas modifié le comportement de ces jeunes quant à leur consommation de fer, tout comme dans l'étude d'Abood et al. (2004). Une fois de plus, tous nos participants ont ingéré la quantité recommandée par Santé Canada. Bien que surprenant chez nos participants en particulier, cet apport élevé en fer pourrait être explicable par une forte consommation en viande rouge qui, on le sait, est riche en ce nutriment.

**Vitamine C.** Il semble clair que les exercices d'endurance à haute intensité peuvent avoir des effets négatifs persistants sur le système immunitaire (Shephard et Shek, 1994), d'où l'importance d'avoir une alimentation contenant beaucoup de vitamines anti-oxydantes, comme la vitamine C. D'ailleurs, il a été suggéré que durant un exercice intense, le rôle principal de la vitamine C est de contrebalancer les effets du stress oxydatif sur le corps de l'athlète (Peake, 2003). Le programme nutritionnel de quatre semaines n'aura pas permis de varier les comportements des participants quant à leur consommation de vitamine C. Par contre, avant les leçons, les participants des groupes E et T avaient une consommation largement suffisante en vitamine C. À la fin,

80% et 84% des participants formant les groupes E et T respectaient les ANREF. En somme, on peut dire qu'au terme de notre démarche, ces joueurs de soccer avaient une consommation favorable en vitamine C. À la lueur de leurs journaux alimentaires, il apparaît également que l'atteinte de cette recommandation n'est peut-être pas le résultat d'une consommation élevée en fruits et légumes, mais plutôt d'une forte consommation de jus et de boissons aux fruits, qui sont généralement additionnés de vitamine C.

### **Autres nutriments**

**GST.** À notre connaissance, aucune autre étude nutritionnelle concernant les joueurs de soccer n'a mesuré l'effet d'un programme de nutrition sur la consommation de GST. En début d'étude, la consommation de GST de nos participants des groupes E et T était un peu trop élevée. Suite à la formation en nutrition, les joueurs du groupe E ont diminué de façon significative leur contribution (%) de GST à l'apport quotidien en énergie. Dans le groupe T, aucune modification de cette variable n'a été observée. La leçon consacrée aux GST et à l'apprentissage de la lecture des étiquettes nutritionnelles semble avoir eu un effet positif sur le comportement de ces jeunes athlètes face au choix d'aliments moins riches en ce type de lipides. Cependant, seulement 11% des footballeurs du groupe E respectent la norme de Petrie et al. (2004) pour la consommation de GST et la contribution de cette dernière à l'AE total est encore trop élevée, à près de 12%. Dans le groupe T, la contribution des GST à l'AE total est de près de 13% et seulement 10% des participants respectent les recommandations. Bref, en fin d'expérimentation, ces jeunes joueurs de soccer consomment trop de GST.

D'ailleurs, on observant les journaux alimentaires de ces adolescents, nous avons remarqué leur tendance ; 1) à manger régulièrement dans les chaînes de restauration rapide, 2) à consommer des viandes riches en matières grasses et 3) à manger des aliments préparés congelés. Évidemment, ces habitudes alimentaires ne sont guères favorables à une diminution de l'apport quotidien en GST.

**Fibres alimentaires.** Au pré-test, les footballeurs des deux groupes avaient des consommations de fibres largement insuffisantes. Contrairement à l'étude d'Abood et al. (2004), notre groupe E a augmenté significativement sa consommation quotidienne en fibres, qui est passée de 14,7 g à 19,2 g. Nous croyons évidemment que cette augmentation est due au programme nutritionnel, qui a largement promu la consommation de fruits et légumes (10 portions ou plus/jour), de noix et d'aliments riches en blé entier, qui sont tous, comme on le sait, très riches en fibres alimentaires. Aucune variation n'a été remarquée dans le groupe T, ce qui diffère des résultats d'Abood et al. (2004), qui avaient vu leur groupe témoin diminuer significativement sa consommation en fibres. Après les leçons nutritionnelles, bien que la consommation en fibres alimentaires du groupe E ait augmenté, elle demeurait encore bien loin des ANREF. De plus, seulement 5% des participants respectaient ces recommandations. En conclusion, les jeunes sportifs de cette étude n'ont pas une consommation optimale en fibres, ce qui pourrait éventuellement avoir un impact sur leur santé.

## Question 2 de recherche

*Est-ce que le programme nutritionnel a permis d'améliorer les habitudes alimentaires des joueurs de soccer adolescents?* Suite au programme nutritionnel de cinq heures présenté aux participants du groupe E, deux variables nutritionnelles reliées aux habitudes alimentaires de ceux-ci ont varié sur les neuf étudiées. Ainsi, dans ce groupe, l'apport en GST a diminué significativement, alors que celui en fibres alimentaires a augmenté significativement. Ces changements d'habitudes alimentaires étaient d'ailleurs souhaités suite à l'analyse initiale des journaux alimentaires. Toujours dans le groupe E, aucune modification n'a été observée au niveau des apports en énergie, glucides, lipides, protéines, calcium, fer et vitamine C. Pour ce qui est du groupe T, au moment du post-test, deux habitudes ont changé, soit les apports en énergie, qui ont diminué significativement et ceux en calcium, qui ont fait de même. Aucune autre variation significative n'a été remarquée pour ce groupe. En général, on peut dire que les effets du programme nutritionnel sur les habitudes alimentaires des jeunes du groupe E ont été minimes. Ce constat va à l'encontre de notre hypothèse de départ, qui avait prédit une influence accrue du programme sur les habitudes alimentaires de ces footballeurs. À l'instar des résultats du programme nutritionnel, il semble que les habitudes alimentaires de ces joueurs de soccer adolescents ne soient toujours pas optimales. Par ailleurs, mentionnons qu'au terme de l'étude, les participants ayant reçu les leçons de nutrition respectaient les recommandations pour davantage de variables nutritionnelles que leurs homologues du groupe T.



### **Effets du programme nutritionnel sur les connaissances alimentaires**

Avant l'intervention, le nombre de bonnes réponses au test de connaissances alimentaires du groupe T était supérieur à celui du groupe E (14/26 vs 12/26,  $t = 2,22$ ,  $p < 0,05$ ), ce qui nous permet de croire que le groupe T avait de meilleures connaissances en nutrition que l'autre groupe. Cette situation peut s'expliquer par le fait que les participants de ce groupe étaient majoritairement en secondaire 2 et qu'en secondaire 1, la plupart des élèves avaient assisté à une conférence de 2 heures en nutrition présentée à l'école. Cependant, suite au programme éducatif nutritionnel, les participants du groupe E ont significativement augmenté leur note (16/26,  $t = 5,35$ ,  $p < 0,05$ ), alors que celle du groupe témoin est restée inchangée (14/26). À la fin, les connaissances des deux groupes étaient statistiquement semblables, bien que la moyenne du groupe E était légèrement supérieure de 8% à celle du groupe T. Étant donné que les participants du groupe E, qui ont suivi 5 heures de leçons de nutrition, ont atteint mais n'ont pas dépassé le niveau de connaissances des participants du groupe T, qui avait suivi 2 heures de leçons de nutrition, il est à se demander si un cours de 2 heures serait suffisant pour transmettre des notions générales et sportives en nutrition à des jeunes sportifs. Peut-être bien, mais les trois heures de leçons supplémentaires pourraient davantage avoir un impact quelconque sur le comportement alimentaire du jeune joueur.

Nos résultats rejoignent ceux d'études similaires effectuées auprès d'athlètes de sexe féminin, qui avaient permis de démontrer une augmentation de leurs connaissances alimentaires à la suite d'un programme éducatif (Abood et al., 2004; Chapman et al., 1997). Auparavant, Raby Powers et al. (2005) et King et al. (1988) étaient aussi arrivés

aux mêmes conclusions dans leurs études réalisées auprès d'enfants d'âge primaire et d'adolescents du secondaire. Par contre, Reading et al. (1999) n'ont remarqué aucune amélioration des connaissances suite à une intervention nutritionnelle pour un échantillon composé de 175 joueurs de hockey adolescents. Il est cependant à noter que les jeunes de cette étude étaient soumis à seulement deux heures de leçons de nutrition, comparativement à cinq heures pour ceux de notre expérimentation.

### **Question 3 de recherche**

*Est-ce que les leçons de nutrition ont permis d'augmenter le niveau de connaissances des joueurs de soccer de niveau secondaire, faisant partie d'un programme sport-études?* Tout comme nous l'avions envisagé au départ, les participants du groupe E qui ont suivi les leçons sur l'alimentation générale et adaptée au sport ont significativement augmenté leur nombre de bonnes réponses au test de connaissances alimentaires. En plus, 13 des 19 participants du groupe E ont augmenté leur note sur 26 de trois points ou plus. Aucune modification n'a été remarquée dans le groupe T, ce qui nous permet de conclure que le cours sur l'alimentation a permis d'améliorer le niveau de connaissances nutritionnelles des joueurs de soccer adolescents du groupe E.

### **Limites reliées aux outils utilisés pour estimer l'énergie**

Après avoir analysé les résultats, nous avons fait ressortir de possibles limites de l'étude, qui seraient reliées à l'utilisation du journal alimentaire et à celui d'activités physiques, ainsi qu'au questionnaire sur l'alimentation. Au niveau du journal

alimentaire, Rosembloom et al. (2006) soutiennent que des sous-estimations, en terme d'énergie, sont fréquentes lors de rappels d'informations nutritionnelles. D'ailleurs, des adolescents ayant remplis des journaux alimentaires pendant 3 ou 7 jours auraient eu tendance à sous-estimer leurs besoins énergétiques (Bandini, Must, Cyr, Anderson, Spadano et Dietz, 2003; Livingstone, Prentice et Coward, 1992). On croit ainsi que ces types d'erreurs ont pu être commises par nos participants. De plus, on peut présumer que nos participants ont pu faire de même en surestimant ou sous-estimant leur DE à l'aide du journal d'activités physiques. Pour ce qui est du questionnaire, nous nous sommes également interrogés à savoir s'il a vraiment permis de vérifier les connaissances alimentaires générales et adaptées au sport des joueurs. Aussi, est-ce que le résultat post-test au questionnaire a pu être influencé par le fait que le même questionnaire avait été présenté aux jeunes en début d'étude? Enfin, l'étude du comportement humain étant un élément complexe, peut-on croire qu'un élève-athlète qui a augmenté sa consommation en un nutriment quelconque a vraiment modifié son comportement alimentaire? Pour donner plus de poids aux résultats, notre questionnaire nutritionnel comportait une question qui nous permettait de vérifier à quel stade de changement du comportement se trouvaient nos participants (Prochaska et DiClemente, 1983). Cependant, plusieurs élèves ont oublié de répondre à la question ou l'ont tout simplement mal interprétée, ce qui nous a forcé à mettre de côté cette procédure.

Tableau 19

Effets du programme nutritionnel sur les habitudes alimentaires (variables nutritionnelles) des joueurs de soccer de l'Académie Les Estacades

Variables nutritionnelles (apports)	Expérimental			Témoin		
	Pré-test	Post-test		Pré-test	Post-test	
	(normes respectées?)	( $\Delta$ ?)		(normes respectées?)	( $\Delta$ ?)	
Énergie (AE)	non	non	↔	non	non	↓
Glucides	oui	oui	↔	oui	oui	↔
Lipides	non	non	↔	non	non	↔
Protéines	oui	oui	↔	oui	oui	↔
Calcium	non	non	↔	non	non	↔
Fer	oui	oui	↔	oui	oui	↔
Vitamine C	oui	oui	↔	oui	oui	↔
GST	non	non	↓	non	non	↔
Fibres	non	non	↑	non	non	↓
Niveau de connaissances nutritionnelles	-----	-----	↑	-----	-----	↔

*Normes respectées? = le groupe a respecté les recommandations pour cette variable*

*$\Delta$ ? = variation significative post-test vs pré-test*

*↑ = augmentation significative    ↓ = diminution significative    ↔ = aucune variation*

## **CHAPITRE VI**

### **CONCLUSION**

Notre étude avait pour but d'évaluer l'impact d'un programme nutritionnel sur les habitudes et les connaissances alimentaires de joueurs de soccer adolescents faisant partie d'un programme sport-études. Dans cette section, nous récapitulerons les éléments déterminants de cette étude. Nous émettrons des recommandations aux footballeurs adolescents et nous suggérerons des pistes pour d'éventuelles recherches.

#### **Éléments déterminants**

En résumé, suite au programme nutritionnel, les participants du groupe E auront amélioré deux variables nutritionnelles (GST et fibres), alors que ceux du groupe T auront régressé pour deux variables (AE et fibres). Par surcroît, à la fin de l'étude, sur les neuf variables étudiées, le groupe E aura respecté les recommandations pour quatre de celles-ci (glucides, protéines, vitamine C, fer), alors que le groupe T aura atteint les normes pour trois d'entre elles (protéines, vitamine C, fer). En général, on peut soutenir que ; 1) les participants de notre étude n'ont pas des habitudes alimentaires optimales, pour des joueurs de soccer adolescents, 2) le programme nutritionnel aura permis de modifier le comportement nutritionnel de ces jeunes athlètes (groupe E) pour ce qui est de la consommation de GST et de fibres alimentaires et 3) les leçons de nutrition auront été efficaces pour le groupe E, dans la mesure où ils ont permis aux participants de ce

groupe d'améliorer significativement leurs connaissances sur l'alimentation générale et adaptée à leur sport.

### **Recommandations et pistes de recherche**

Bien que notre programme nutritionnel n'ait pas eu les résultats escomptés, nous recommandons que ce genre de programme soit implanté dans tous les établissements scolaires du Québec, particulièrement ceux offrant des programmes sport-études. D'ailleurs, Prell, Berg, Jonsson et Lissner (2005) reconnaissent l'importance de l'école dans la promotion des changements de comportement alimentaire parmi les adolescents. Des améliorations devraient cependant être apportées au programme éducatif que nous avons proposé à ces jeunes élèves-athlètes. Les leçons devraient être offertes sur une plus longue période (au moins 4 mois) et à chaque année du secondaire. Elles devraient aussi être présentées aux parents et aux entraîneurs de ces élèves-athlètes. Un suivi plus personnalisé des athlètes devrait également être ajouté au programme. Ainsi, une nutritionniste pourrait détecter les athlètes à risques et ensuite les conseiller ou même les référer à un médecin pour des examens plus élaborés si le besoin se faisait sentir. Nous croyons également que même si son impact n'est pas nécessairement immédiat, ce genre de programme pourrait être bénéfique à long terme (4-5 ans) pour ces adolescents.

D'autre part, nous proposons que de plus amples recherches soient effectuées dans le but de mesurer les effets d'un tel programme lorsque les entraîneurs et les parents participent aussi aux leçons de nutrition. Les habitudes alimentaires et le niveau de connaissances en alimentation de ces derniers pourraient également être mesurés dans le

but de vérifier l'impact qu'elles pourraient avoir sur le comportement nutritionnel de leurs athlètes et enfants. Par ailleurs, davantage d'études sont requises pour déterminer avec précision les quantités souhaitables des différents nutriments que les joueurs de soccer adolescents doivent ingérer en phase d'entraînement intense. Pour notre étude, il aurait aussi été intéressant d'analyser la qualité des aliments choisis par les jeunes. Enfin, examiner les effets à long terme (4-5 ans) d'un programme de nutrition sur des jeunes sportifs adolescents nous donnerait certainement plus d'informations quant à la validité d'un tel programme.

À partir de nos observations, sur le plan nutritionnel, nous avons recommandé aux footballeurs de ce sport-études:

- de maintenir un apport élevé en glucides, dans le but de conserver un bilan énergétique équilibré.
- de diminuer leur apport quotidien en lipides particulièrement les GST, dans le but de prévenir d'éventuelles maladies cardio-vasculaires. Pour atteindre cet objectif, nous leur recommandons de diminuer leur consommation de viandes grasses (bœuf, charcuteries, etc.) et d'augmenter celle en viandes maigres (poulet, partie maigre du porc, dinde, etc.) et en poissons. Aussi, ils pourraient diminuer leur consommation de confiseries et de pâtisseries (chocolats, biscuits, gâteaux) et choisir des aliments ne contenant pas de graisses *trans*.

- d'augmenter leur apport journalier en calcium dans le but de favoriser leur croissance osseuse et de prévenir de possibles fractures. Pour atteindre cet objectif, nous leur suggérons d'augmenter leur consommation de lait (1% ou écrémé), lait de soya, yogourt (1% ou 2% de matières grasses), fromages légers (-18% de matières grasses), certaines noix (petite quantité), certains poissons, etc.
- d'augmenter leur apport quotidien en fibres alimentaires en augmentant leur consommation de fruits et légumes, de céréales et pains à 100% de blé entier, de noix (petite quantité), d'haricots et de pois chiches, etc.
- de maintenir leur consommation de glucides, de protéines, de fer et de vitamine C, qui respectaient déjà les normes au terme de l'expérimentation.



## RÉFÉRENCES

1. Abood DA, Black DR, Birnbaum RD (2004). Nutrition education intervention for college female athletes. *Journal of Nutrition and Education Behavior*, 36(3), 135-139.
2. Association canadienne de soccer (2007), *Données démographiques*, (www.canadasoccer.com).
3. Bandini LG, Must A, Cyr H, Anderson SE, Spadano JL, Dietz W (2003). Longitudinal changes in the accuracy of reported energy intake in girls 10-15 years of age. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78(3), 480-484.
4. Bangsbo J (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Sciences*, 12, S5-S12.
5. Bar-Or O, Unnithan VB (1994). Nutritional requirements of young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 12, S39-S42.
6. Boisseau N, Le Creff C, Loyens M, Poortmans JR (2002). Protein intake and nitrogen balance in male non-active adolescents and soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 88, 288-293.
7. Boisseau N, Vermorel M., Rance M, Duché P et Patureau-Mirand P (2007). Protein requirements in male adolescent soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 100, 27-33.

8. Bouchard C, Tremblay A, LeBlanc C, Lortie G, Savard R, Theriault G (1983). A method to assess energy expenditure in children and adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 37, 461-467.
9. Burke LM, Loucks AB, Broad N (2006). Energy and carbohydrate for training and recovery. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 675-685.
10. Chagnon-Decelles D, Gélinas MD, Lavallée-Côté L (1997). *Manuel de nutrition clinique* : (3<sup>ème</sup> édition). Montréal : Ordre professionnel des diététistes du Québec.
11. Chan GM (1991). Dietary calcium and bone mineral status of children and adolescents. *American Journal of Diseases of Children*, 145, 631-634.
12. Chapman P, Toma RB, Tuveson RV, Jacob M. (1997). Nutrition knowledge among adolescent high school female athletes. *Adolescence*, 32 (126): 437-446.
13. Cupisti A, D'Alessandro C, Castrogiovanni S, Barale A, Morelli E (2002). Nutrition knowledge and dietary composition in Italian adolescent female athletes and non-athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Metabolism*, 12, 207-219.
14. American Dietetic Association and the American College of Sport Medicine (2000). Nutrition and athletic performance. *Revue Canadienne de la Pratique en Recherche Diététique*, 61, 176-192.
15. Economos CD, Bortz SS, Nelson ME (1993). Nutritional practices of elite athletes: Practical recommendations. *Sports Medicine*, 16(6), 381-399.
16. Fédération de soccer du Québec (2007), *Rapport annuel de la directrice générale*, ([www.federation-soccer.qc.ca](http://www.federation-soccer.qc.ca)).

17. Fogelholm M (1994). Vitamins, minerals and supplementation in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 12, S23-S27.
18. Garrido G, Webster AL, Chamorro M (2007). Nutritional adequacy of different menu settings in elite Spanish adolescent soccer players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 17, 421-432.
19. Ghafoorunissa G (2008). Role of trans fatty acids in health and challenges to their reduction in Indian foods. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 17(1): 212-215.
20. Graves KL, Farthing SA, Turchi JM (1991). Nutrition training, attitudes, knowledge, recommendations, responsibility, and resource utilization of high school coaches and trainers. *Journal of American Dietetic Association*, 91, 321-324.
21. Groupe Harmonie Santé (2007), *Portail de fiches nutritionnelles GHS*, ([www.harmoniesante.com/HS](http://www.harmoniesante.com/HS)).
22. Gouvernement du Canada (2005), *Apports nutritionnels de référence*, ([www.hc-sc.gc.ca/fr-an/nutrition/reference](http://www.hc-sc.gc.ca/fr-an/nutrition/reference)).
23. Hargreaves M (1994). Carbohydrate and lipid requirements for soccer. *Journal of Sports Sciences*, 12, S13-16.
24. Hu FB (2003). Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78; 544S-551S.
25. Iglesias-Gutiérrez E, Garcia-Rovés PM, Rodriguez C, Braga S, Garcia-Zapico P, Patterson AM (2005). Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 30(1), 18-32.

26. Institut de la statistique du Québec (2004). Études sur les consommations des adolescents québécois. *ISQ*, chapitre 3: 63-74, chapitre 7: 121-129.
27. King AC, Saylor KE, Foster S, Killen JD, Telch MJ, Farquhar JW, Flora JA (1988). Promoting dietary change in adolescents: A school-based approach for modifying and maintaining healthful behavior. *American Journal of Preventive Medicine*, 4, 68-74.
28. Kirkendall DT (1993). Effects of nutrition on performance in soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(12), 1370-1374.
29. Landahl G, Adolfsson P, Börjesson M, Mannheimer C, Rödger S (2005). Iron deficiency and anemia: a common problem in female elite soccer players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 15(6), 689-94.
30. Leblanc JC, Le Gall F, Grandjean V, Verger P (2002). Nutritional intake of French soccer players at the Clairefontaine training center. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 12(3), 268-280.
31. Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA (1992). Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 56: 29-35.
32. Ministère de l'éducation, du loisir et du sport (2007). *Malbouffe dans les écoles. Le gouvernement du Québec prend le virage santé* ([www.mels.gouv.gc.ca/ministere](http://www.mels.gouv.gc.ca/ministere)).
33. Moine C, Vankershaver J, Cometti G (1997). *Études des efforts en football*, mémoire dactylographié, UFR STAPS Dijon.

34. Mullin K (1996). Practical nutrition education: special considerations for athletes. *Nurse Practitioner Forum* 7: 106-111.
35. Myburgh KH, Hutchins J, Fataar AB, Hough SF, Noakes TD (1990). Low bone density is an etiologic factor for stress fractures in athletes. *Annals of Internal Medicine*, 113, 754-759.
36. Peak JM (2003). Vitamin C: effects of exercise and requirements with training. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13, 125-151.
37. Petrie HJ, Stover EA, Horswill CA (2004). Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition*, 20(7-8), 620-631.
38. Pirouznia M (2001). The association between nutrition knowledge and eating behavior in male and female adolescents in the US. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 52, 127-132.
39. Prell HC, Berg MC, Jonsson LM, Lissner L (2005). A school-based intervention to promote dietary change. *The Journal of Adolescent Health*, 36(6), 529.
40. Prochaska JO, DiClemente CC (1983). Stages and processes of self-change in smoking: towards and integrative model of change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51.
41. Raby Powers A, Struempfer BJ, Guarino A, Parmer SM (2005). Effects of a nutrition education program on the dietary behavior and nutrition knowledge of second-grade and third-grade students. *Journal of School Health*, 75(4), 129-133.

42. Reading KJ, Mc Cargar LJ, Marriage BJ (1999). Adolescents and young adults male hockey players: nutrition knowledge and education. *Canadian Journal of Dietetic and Practical Research*, 60(3), 166-169.
43. Rico-Sanz J (1998). Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition and Metabolism*, 8, 113-123.
44. Rico-Sanz J, Frontera WR, Molé PA, Rivera MA, Rivera-Brown A, Meredith CN (1998). Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *International Journal of Sport Nutrition and Metabolism*, 8(3), 230-240.
45. Rosenbloom CA, Loucks AB, Ekblom B (2006). Special populations: the female player and the youth player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 783-793.
46. Ruiz F, Irazusta A, Gil S, Irazusta J, Casis L, Gil J (2005). Nutritional intake in soccer players of different ages. *Journal of Sports Sciences*, 23(3), 235-242.
47. Saltin, B (1973). Metabolic fundamentals of exercise. *Medicine of Science in Sports*, 5: 137-146.
48. Salas-Salvadó J, Bulló M, Pérez-Heras A, Ros E (2006). Dietary fibre, nuts and cardiovascular diseases. *British Journal of Nutrition*, 96, S46-S51.
49. Shephard RJ, Shek PN (1994). Potential impact of physical activity and sport on the immune system: a brief review. *British Journal of Sport Medicine*, 28(4), 247-255.
50. Tipton KD, Wolfe RR (2004). Protein and amino acids for athletes. *Journal of Sports Sciences*, 22, 65-79.

51. Thompson JL (1998). Energy balance in young athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Metabolism*, 8, 160-174.
52. Université du Vermont: département de nutrition (2007), *Diet Analysis program*, ([www.nutrition.uvm.edu/nsf-new/activities/analyzer](http://www.nutrition.uvm.edu/nsf-new/activities/analyzer))
53. Venkatraman JT, Pendergast DR (2002). Effect of dietary on immune function in athletes. *Sports Medicine*, 32(5), 323-337.
54. Zinn C, Schofield G, Wall C (2006). Evaluation of sports nutrition knowledge of New Zealand premier club rugby coaches. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 16, 214-225.

## ANNEXE A

### Documents relatifs au journal alimentaire

- Instructions pour le journal alimentaire
- Description des aliments et des portions
  - Aide-portion
  - Journal alimentaire



## **INSTRUCTIONS POUR LE JOURNAL ALIMENTAIRE**

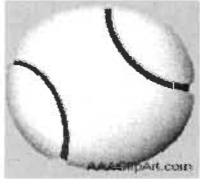


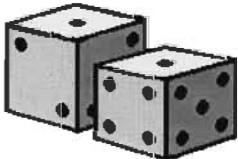


- Dresse une liste aussi précise que possible de tout ce que tu manges et bois (excepté l'eau) aux repas et entre les repas.
- Indique le plus précisément possible les quantités d'aliments ou de boissons en terme d'unités, de tasses, de portions, de cuillerées à thé, de mL ou de grammes, tel qu'il est suggéré dans le tableau ci-dessous. Utilise le système qui t'est le plus familier : onces, millilitres (mL), grammes (g), etc. L'étiquette de l'aliment peut parfois te renseigner sur les quantités. Aide-toi de *l'Aide-Portions* (annexe 1) lorsque nécessaire.
- Si certains aliments proviennent de l'extérieur de la maison (ex. : hamburger McDonald's<sup>md</sup>), indique-le.
- Si tu manges à la cafétéria de l'école, inscris les plats que tu as mangés et inscris le mot « cafétéria » à la fin du repas.
- Lis attentivement les exemples fournis ci-dessous avant de commencer à rédiger ton journal. Remplis le journal individuellement, sans la présence d'autres joueurs ou joueuses.
- Si tu as besoin d'aide sur quoi que ce soit, demande l'aide de tes parents ou tes professeurs, ou communique avec nous :

Merci énormément pour ton aide et pour le temps que tu consacres au journal alimentaire !!!

### COMMENT REMPLIR TON JOURNAL ALIMENTAIRE

ALIMENTS OU BOISSONS	COMMENT DÉCRIRE L'ALIMENT	COMMENT ÉCRIRE LA QUANTITÉ
Lait et crème	* Type de lait : chocolat, soya * % de matières grasses (1%, 2%) * Enrichi d'oméga 3, etc.	* 1 tasse * 250 mL * 8 onces
Fromages	* Sorte de fromage (cheddar, suisse, etc.)	* 1 tranche (sandwich) * 60 g.
Yogourt	* Sorte de yogourt (Danone fraises, etc.) * % de matières grasses (4% mg, sans sucre)	* 100 g (petit yogourt)
Viandes et poissons	* Sorte de viande, poisson et si en conserve * Mode de préparation (ex. : truite cuite dans l'huile, dans le four, etc.)	* 3 saucisses (Merguez) * 100 g.
Œufs	* Mode de cuisson (bouillis, cuit avec beurre)	* 2 œufs et 15 mL beurre
Céréales	* Sorte de céréales (grau, Froot Loops)	* 1 tasse
Légumes et Fruits	* Sorte (pomme, banane, etc.) * Mode cuisson : crus, cuits, congelés, en conserve * Si mélange, indiquez les principaux légumes	* 3 tranches de tomates * 1 feuille de laitue * 1 grosse pomme * 1 tasse de chou congelé
Jus de fruits et légumes	* Sorte et marque (ex. : Oasis aux pommes) * Frais, en conserve, congelés, etc. * Sucré ou sans sucre, enrichi de vitamine C	* 1 tasse de boisson aux fraises * 300 mL
Beurre, margarine, huiles, myonnaise,	* Indiquez les quantités ajoutées aux aliments * Sorte de margarine, mayo, vinaigrette	* 1 c. à soupe huile olive * 45 mL de mayo SN
Soupes	* Sorte et marque (aux pois Habitant, poulet et nouilles SN, etc.) * En conserve, en sachet	* 250 mL
Desserts	* Aussi précis que possible avec la marque Ex. : gâteau au chocolat Mc Cain, cornet de crème glacée aux fraises SN), etc.	* gâteau : forme et dimension * 250 mL crème glacée
Mets composés (maison)	* Indiquez tous les ingrédients Ex. : spaghetti maison sauce à la viande, pizza au pepperoni et fromage, soupe aux légumes (carottes, oignons, patates, etc.)	* pizza (1/4) * 2 tasses macaroni * 100 mL de sauce
Mets composés (commerciaux)	* Nom du plat et marque (poulet au cari SN) * Indiquez les ingrédients principaux (ex. : poulet, riz blanc, carottes et pois)	* 90 g. de poulet * 125 mL carottes et pois * 125 mL de riz
Autres	<b>Ne pas oublier :</b> * sauces accompagnant salades, viandes, etc. * condiments : olives, ketchup, mayo, etc. * confitures, sucre ou sel ajouté, etc. * friandises : bonbons, gomme, jujubes, etc. * suppléments vitaminiques	* 15 mL vinaigrette ital. * 4 olives * 1 c. à table de confiture de fraises * 4 bonbons (sucrés ou non) * 1 comprimé de vitamine C de 100 mg

## MODÈLE RÉDUIT DE L'AIDE-PORTIONS

 <p>=</p> <p><math>\frac{1}{2}</math> tasse (125 ml)</p> <p>(ex. : crème glacée)</p>	 <p>=</p> <p>1 tasse (250 ml)</p> <p>(ex. : portion de riz)</p>	 <p>=</p> <p>90-120 grammes</p> <p>(ex. : morceau de « steak »)</p>
 <p>“Square die and a “brick”</p> <p>=</p> <p>15 ml (1 dé)</p> <p>(ex. : huile italienne pour salade)</p>	 <p>=</p> <p>1 tasse (250 ml)</p> <p>(ex. : lait dans les céréales)</p>	 <p>=</p> <p><math>\frac{1}{2}</math> tasse (125 ml)</p> <p>(ex. : brocolis congelés)</p>

### MODÈLE RÉDUIT DU JOURNAL ALIMENTAIRE

SAMEDI

#

[illegible]

## ANNEXE B

### Documents relatifs au journal d'activités physiques

- Journal d'activités physiques servant au calcul de la dépense énergétique  
(Bouchard et al., 1983)
- Codes d'activités physiques en lien avec la dépense énergétique

## COMPTE-RENDU D'ACTIVITÉS PHYSIQUES

	Minutes	0-15	16-30	31-45	46-60
	Heures				
<p style="text-align: center;"><b>INSTRUCTIONS</b></p> <p>* Dans chaque case, écris le numéro qui correspond à l'activité que tu as effectuée pendant cette période de 15 minutes.</p> <p>* SVP, consulte le tableau des activités en annexe afin d'inscrire les bons codes.</p> <p>* Si tu effectues une activité sur une longue période (ex. : dormir), tu peux dessiner une ligne continue dans les carreaux concernés par l'activité, jusqu'au commencement d'une nouvelle activité.</p>	0				
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				

*Bouchard et al., 1983*

## **CODES D'ACTIVITÉS PHYSIQUES**

<b>Catégorie d'activités</b>	<b>Exemple d'activités pour chaque catégorie</b>
<b>1</b>	<b>Couché :</b> - dormir      - demeurer au lit
<b>2</b>	<b>Assis :</b> - travailler en classe      - manger      - écrire à la main ou à l'ordinateur      - lire - prendre son bain      - écouter la radio ou regarder la télévision
<b>3</b>	<b>Debout; activités légères :</b> - se laver      - se raser      - se peigner      - épousseter      - faire la cuisson
<b>4</b>	- s'habiller      - prendre une douche      - conduire une auto      - prendre une marche (promenade)
<b>5</b>	<b>Travail manuel léger :</b> - travail à la maison (laver les fenêtres, balayer)      - travail de laboratoire      - conduire une moto      - marche modérée-rapide (aller à l'école, magasiner)      - faire le lit
<b>6</b>	<b>Sports ou loisirs légers :</b> - canoë (léger)      - volley-ball      - ping-pong      - base-ball (sauf lanceur) - tir à l'arc      - quilles      - croquet      - voile      - bicyclette (léger)      - aviron - golf
<b>7</b>	<b>Travail manuel léger :</b> - transporter des sacs ou des boîtes      - pelleter de la neige
<b>8</b>	<b>Sports ou loisirs à intensité modérée :</b> - base-ball (lanceur)      - badminton      - canoë - bicyclette (bicyclette de course)      - danser      - tennis      - jogging (course lente) - équitation      - ski alpin      - ski de fond (léger)      - natation      - gymnastique - marche rapide
<b>9</b>	<b>Sports ou loisirs intenses :</b> - courir (course)      - boxe      - randonnée pédestre en montagne      - squash      - ski de fond      - hockey sur glace      - basket-ball      - soccer - football      - racquetball

*Bouchard et al. (1983)*

## ANNEXE C

Questionnaire nutritionnel de Cupisti et al. (2002)



**« Food and Nutrition Questionnaire » (Cupisti et al., 2002)**

1. The main energy source for the athlete are :  
A. Carbohydrates      B. Proteins      C. Fats
2. Bread and pasta are important because they supply :  
A. Vitamins      B. Proteins      C. Carbohydrates
3. Meat is important because it supplies :  
A. Vitamins      B. Proteins      C. Carbohydrates
4. The protein content is greater in 100 grams of :  
A. Legumes      B. Milk      C. Vegetables
5. The best “healthy fat is” :  
A. Butter      B. Margarine      C. Olive oil
6. The energy (and fat) content is greater in 100 grams of :  
A. Chicken      B. Mozzarella      C. Eggplant
7. Do eggs contain cholesterol?  
A. Yes, in the yolk      B. Yes, in the white      C. No
8. Vegetables, cereals, and fruits are important because they supply :  
A. Fats      B. Fibers      C. Carbohydrates
9. Fruits are important because they supply :  
A. Fats      B. Vitamins      C. Proteins
10. Which is the main source of calcium?  
A. Milk and cheese      B. Lettuce      C. Steak

11. Which is the better source of iron?
- A. Meat                      B. Spinach                      C. Bread
12. In the case of abundant sweating, it is better:
- A. Drink small amounts of fresh water, at regular intervals  
B. Drink great amount of soft saline drinks before the performance  
C. Drink abundantly only after the end of the physical activity
13. Do you think sparkling mineral water is fattening?
- A. Yes, it is                      B. No, it is not                      C. I do not know
14. Lower energy intake is supplied by a glass of :
- A. Coca Cola                      B. Beer                      C. Sparkling mineral water
15. When do athletes need extra food ration?
- A. Always  
B. Never  
C. When the performance begins 3 or more hours after the meal
16. Which of these snacks is the best for the athletes?
- A. Ice cream                      B. "Big Mac"                      C. Chips
17. Does eating a lot of meat increase muscles size?
- A. Yes, it does                      B. No, it does not                      C. I do not know
18. Dietary supplements are useful on :
- A. Unbalanced diet                      B. Balanced diet                      C. Fasting (starvation)
19. How do you correct overweight?
- A. Sweating a lot  
B. Fasting all the day  
C. Lowering the energy intake at meals
20. Which is the first procedure to lose weight?
- A. Stop drinking water  
B. Skip meals  
C. Decrease the consume of pastries, sweetness, oil

## ANNEXE D

Adaptation du questionnaire de Cupisti et al. (2003) servant à mesurer les connaissances  
alimentaires de nos participants

### **« QUESTIONNAIRE SUR L'ALIMENTATION »**

\*\*\* Entoure la bonne réponse, au mieux de tes connaissances

\*\*\* Tu disposes de 25 minutes pour répondre aux 26 questions

-----

1. Trois éléments, appelés *macronutriments*, fournissent de l'énergie à ton corps!

Quels sont-ils?

- A. les vitamines, la viande et le lait
- B. les hydrates de carbone (sucres), les lipides (gras) et les protéines
- C. les végétaux, les animaux et l'eau

2. Quelle est la principale source d'énergie des athlètes?

- A. hydrates de carbone (sucres)
- B. les protéines
- C. les lipides (graisses)

3. Le pain et les pâtes sont d'importantes sources de :

- A. graisses                      B. protéines                      C. hydrates de carbone (sucres)

4. La viande est une bonne source de:

- A. vitamine    B. protéines                      C. hydrates de carbone (sucres)

5. Les joueurs de soccer ont besoin de 3 fois plus de protéines que les personnes sédentaires (inactives) :

- A. vrai                      B. faux

6. Laquelle de ces boissons devrais-tu favoriser suite à un entraînement intense ou un match?

- A. 1 canette de coke                      B. 1 tasse de lait au chocolat                      C. de l'eau tout simplement

7. Les athlètes ont besoin d’une plus grande proportion d’hydrates de carbone (sucres) que les personnes sédentaires (inactives) :  
A. vrai B. faux
8. Quel plat principal favoriserais-tu la veille d’un match?  
A. steak et patates      B. spaghetti sauce à la viande      C. hamburgers et frites
9. Les amandes, les arachides, les graines de tournesol, fournissent beaucoup d’énergie provenant des :  
A. hydrates de carbone      B. lipides (graisses)      C. de l’eau qu’elles contiennent
10. Les légumes, les céréales et les fruits sont importants pour un athlète car ils t’apportent :  
A. du bon gras      B. de la force musculaire      C. des hydrates de carbone (sucres)
11. À la mi-temps d’une partie de soccer, tu te sens fatigué et étourdi. Quelle boisson favoriserais-tu pour augmenter ton énergie?  
A. Eau      B. *Gatorade*      C. *Red Bull* (boisson énergisante)
12. Quelle est la meilleure source de calcium parmi ces aliments?  
A. lait et le fromage      B. laitue      C. le bœuf
13. Un manque de calcium peut entraîner des fractures de stress et nuire à ta croissance!  
A. vrai      B. faux
14. La source de graisse la plus saine parmi celles-ci est :

A. le beurre    B. la margarine hydrogénée    C. l'huile d'olive

15. Quelle est la meilleure source de fer parmi ces 3 aliments?

A. la viande    B. les épinards    C. le pain

16. Les graisses trans font partie des bonnes graisses pour la santé.

A. vrai    B. faux

17. Les liquides (eau, *Gatorade*, etc.) devraient être bus :

A. avant la compétition    B. pendant la compétition    C. avant, pendant et après

18. Après un match ton équipe arrête au restaurant et on t'offre trois choix de repas!

Lequel choisiras-tu pour permettre à ton corps de refaire le plein d'énergie?

A. Pizza au poulet BBQ et salade du jardin    B. Hamburger et frites    C. salade de légumes

19. Est-ce que manger beaucoup de viande aide à grossir les muscles?

A. oui    B. non

20. Tous les athlètes d'endurance devraient utiliser les suppléments alimentaires.

A. vrai    B. faux

21. Après une compétition, tu dois manger seulement si tu as faim.

A. vrai    B. faux

22. Perdre beaucoup de poids en peu de temps peut aider à augmenter la performance d'un athlète.

A. vrai    B. faux

23. Selon le Guide Alimentaire Canadien, pour manger sainement, vous devriez manger de 1 à 5 portions de fruits et légumes par jour.

A. vrai      B. faux

24. Vous avez un match de soccer à 7 pm, quelle est l'heure maximale à laquelle vous devriez souper ?

A. 16h      B. 17h30      C. l'heure n'a pas d'importance

25. On devrait toujours attendre d'avoir soif pour boire!

A. vrai      B. faux

26. La banane est un fruit intéressant pour le joueur de soccer car elle est une bonne source d'hydrates de carbone (sucres) et de .....

A. calcium      B. potassium      C. protéines